



PIZZOFALC

NAZIONALE

B. Prov.

BIB. PROV. CA

VITT. EM III

11
552

NAPOLI

BIBLIOTECA PROVINCIALE

Armadio

XXX



Palchetto

Num ° d' ordine

4554

99
3
10

8 12
15
50

NUOVO
DIZIONARIO UNIVERSALE

TECNOLOGICO

O DI ARTI E MESTIERI

LIV.

12100 SBN

NUOVO
DIZIONARIO UNIVERSALE
TECNOLOGICO

O DI ARTI E MESTIERI

E DELLA

ECONOMIA INDUSTRIALE E COMMERCIANTE

COMPILATO DAI SIGNORI

**LENORMAND, PAYEN, MOLARD JEUNE, LAUGIER,
FRANCOEUR, ROBIQUET, DUFRESNOY, ECC., ECC.**

Prima Traduzione Italiana

fatta da una società di dotti e d'artisti, con l'aggiunta della spiegazione di tutte le voci proprie delle arti e dei mestieri italiani, di molte correzioni, scoperte e invenzioni, estratte dalle migliori opere pubblicate recentemente su queste materie; con in fine un nuovo Vocabolario francese dei termini di arti e mestieri corrispondenti con la lingua italiana e coi principali dialetti d'Italia.

**OPERA INTERESSANTE AD OGNI CLASSE DI PERSONE, CORREDATA DI UN
COPIOSO NUMERO DI TAVOLE IN RAME DEI DIVERSI UTENSILI,
APPARATI, STRUMENTI, MACCHINE ED OFFICINE.**

TOMO LIV.



VENEZIA

**NELL'I. R. PRIVILEGIATO STABILIMENTO NAZIONALE
DI GIUSEPPE ANTONELLI**

. 8 5 6

SUPPLEMENTO
AL
NUOVO DIZIONARIO UNIVERSALE
TECNOLOGICO
O DI ARTI E MESTIERI

Compilato

delle migliori opere di scienze e d'arti pubblicate nei ultimi tempi, e particolarmente da quelle di Berzelio, Dumas, Chevreul, Gay-Lussac, Hachette, Clément, Borgnis, Tredgold, Buchanan, Rees; dal Dizionario di Storia naturale, da quello dell'Industria, ecc., ecc., ed esteso a ciò che più particolarmente può riguardare l'Italia.

SUPPLEMENTO

A L

NUOVO DIZIONARIO UNIVERSALE

TECNOLOGICO

O DI ARTI E MESTIERI, ECC.

TELE CERATE



TELE CERATE

TELE CERATE. Sotto la stessa voce furono già descritti nel Dizionario primitivo i processi di fabbricazione per tutti i prodotti di tal genere, conosciuti a quell'epoca. Non ci restano quindi da aggiungere che alcuni cenni sulla *tela da lucidi*, e sulle *tele impermeabili* di più recente invenzione.

Tela da lucidi.

Nel 1846 Dowse conseguì in Inghilterra un privilegio d'invenzione per un'apparecchio della tela di cotone, che in alcuni casi speciali la rende atta a sostituire la carta.

A tenore della descrizione del brevetto, egli faceva passare anzi tutto la stoffa di cotone sopra un cilindro rovente, per levarne la peluria, e la saturava poscia con una soluzione d'una libbra di resina in libbre dieci e mezzo di lisciva di soda o potassa, contenente $\frac{1}{4}$ di libbra d'alcali.

Il tessuto così preparato veniva immerso in una soluzione d'una libbra di allume in dieci d'acqua, e poi in una seconda di amido o gomma, per dargli la voluta consistenza, ed ostruirne gli interstizii; avvertendo che dopo ogni bagno si spremeva il liquido eccedente col mezzo di cilindri. Dopo queste operazioni la tela passava in un calorifero per essere asciugata, e da ultimo si faceva passare per cilindri, o in un torchio fra cartoni lucidi, ad oggetto di darle una superficie liscia.

Alla soluzione resinosa si può anche, a suo dire, sostituire quella di sapone bianco in lisciva, ed invece dell'amido, od insieme con questo, serve pure la colla animale.

Sopra tessuti così preparati si può scrivere con inchiostro comune, stampare coll' inchiostro tipografico, ecc.

La superficialità di queste indicazioni, caratteristica generale delle descrizioni

delle patenti inglesi, fu il motivo per cui in altri paesi non si trovò opportuno di tentare la fabbricazione di questa nuova manifattura; ma l'esposizione di Londra diede occasione a porre in evidenza l'utile applicazione di questa scoperta, ch'era stata favorevolmente accolta in Francia ed Inghilterra.

Fra gli oggetti esposti rendevansi in fatto osservabili certe tele di cotone, sottili, lucide e munite d'un apparecchio pellucido, che rendeva atte a sostituire vantaggiosamente la *carta da lucidi*. Alcuni disegni eseguiti sopra siffatta tela, dimostravano la possibilità di adoperare anche le tinte d'inchiostro della Cina e d'altri colori. Vi erano campioni di fabbriche francesi ed inglesi.

Il fabbricatore francese, Husson, diede al suo prodotto il nome di *papier-toile*, e gl'inglesi lo chiamano *writing and tracing cloth*. L'altezza della stoffa era di 96 centimetri. A Parigi essa vendesi a franchi 3,25 cent. al metro corrente, ed a Londra uno scellino al braccio, in dettaglio.

Questa differenza di prezzo fra la merce francese e l'inglese dipende dalla diversa loro qualità, come siamo per esporre.

Tutti e due i prodotti sono dotati di un alto grado di pellucidità, in guisa da lasciar trasparire sensibilmente anche le linee più sottili di un disegno; la tela inglese supera però, sotto questo rapporto, quella di Francia. La prima è perfettamente bianca ed assai lucida, mentre la seconda è di un bianco gialliccio, e molto meno levigata; di modo che in pratica merita la preferenza il prodotto inglese, specialmente pel buon mercato. Lo scrivere con inchiostro comune, il disegnare col tiralinee, l'applicazione dell'acquerello coi pennelli, riesce egualmente facile sopra tutte due le qualità, distinguendosi la francese soltanto per la

maggior facilità di segnarvi sopra colla matita.

Applicandovi le tinte all'acquerello, la tela da lucidi perde il lustro nei punti umettati, e le parole scrittevi coll'inchiostro comune non vengono cancellate interamente dall'acqua, anche dopo ripetuti lavacri, ma restano perfettamente leggibili, quantunque la consistenza ed il lustro del tessuto vengano distrutti da simile trattamento. Questa proprietà condusse ad usare di questo materiale, pei viglietti ip sostituzione della carta, specialmente pegli indirizzi di valigie e dei colli di mercanzie, al quale oggetto se ne fanno piccole liste, munite ad una estremità d'un foro ad orlo metallico, come nelle bustine *dounesche*, per il quale si passa uno spago onde poterle appiccare agli oggetti.

L'uso principale però, come già si è detto, è quello di lucidare disegni, nel qual caso è senza dubbio superiore alla *carta da lucidi*, poichè la *tela da lucidi* è molto più consistente, può essere piegata e compressa colla stecca senza rompersi, è facile ad essere arrotolata, ha un colore molto più aggradevole, e non ingiallisce col tempo.

Queste pregevoli qualità della tela da lucidi, indussero Karmarsch ad assoggettarla ad un esame per riuscire possibilmente a riprodurla; egli dovette a questo scopo indagare la natura del tessuto e quella del suo apparecchio.

Coll'immergerla nell'acqua fredda, e stropicciandola diligentemente, gli riuscì di spogliare perfettamente la tela da lucidi di ogni apparecchio, e riconobbe ch'era un tessuto di cotone, il quale per quest'operazione erasi alquanto contratto. Il filo, schiacciato fortemente in origine, si gonfiò e divenne rotondo. Pesando varii campioni prima e dopo la lavatura, e contandone i fili, Karmarsch poté

precisare la qualità del tessuto, che nel prodotto inglese avea, per ordito, filo di cotone del n.° 60, e per la trama filo del n.° 70. Per ogni pollice si contavano 76 fili di ordito ed 85 di trama nella stoffa apparecchiata, e 78 d'ordito con 88 di trama nella tela liberata dell'apparecchio. La manifattura francese fu trovata molto più fina e compatta, poichè l'orditura consisteva di filo n.° 90, e la trama era del n.° 100, contandosi per ogni pollice 115 fili della prima per 145 della seconda, nella stoffa lavata ed asciugata. Da questi dati puossi determinare la qualità del tessuto, che appartiene alla battista di cotone, ossia al così detto *jaconnet*.

Trattando campioni coll'acqua bollente, sino a perfetta depurazione, la merce inglese perde il 9,33 per cento, e la francese il 17,5 per cento.

Alcuni sperimenti fatti in base delle indicazioni superiormente riferite nella descrizione della patente inglese, adoperando cioè soluzioni alcalino-resinose, d'allume e d'amido bollito, e levigando con un pezzo d'agata sopra un piano resistente, diedero bensì una tela sulla quale potevasi disegnare e scrivere coll'inchiostro comune, ma che mancava affatto di trasparenza; di modo che abbandonata questa via, furono continuate le sperienze analitiche.

Una goccia di tintura alcoolica di iodio ingenera sulla tela da lucidi una macchia di colore violetto oscuro. Evaporando l'acqua adoperata per la lavatura, sino alla densità di sciolloppo, conseguivasi un liquido glutinoso che prendeva una bella tinta d'indaco, per l'aggiunta d'alcune gocce di tintura iodica. Da questi due fatti risulta con certezza l'esistenza dell'amido tanto nel genere francese quanto nell'inglese. Abbruciato un pezzetto di stoffa alla fiamma d'una

Suppl. Dis. Tecn. T. XL.

candela, non si ebbe traccia dell'odore caratteristico delle sostanze animali, e quindi restava dimostrata la mancanza di colla animale.

Riscaldando fortemente altri campioni sopra una stufa, si rese osservabile una passeggera viscosità, debole bensì ma distinta, specialmente se quelli si comprimavano fra le mani; e lo stesso fenomeno può essere osservato accendendone un pezzetto e smorzandolo colle dita. Questo carattere è molto più pronunciato nella merce francese, e tutto induce a credere che dipenda dall'aggiunta d'una piccola quantità di cera.

Appoggiato a questi fatti, Karmarsch prese un pezzo di tela inglese spogliata, mediante lavatura, da ogni apparecchio e la immerse in una decozione bullente di fecola di patate (che notoriamente riesce più limpida di quella di colla d'amido), nella quale avea distemperato una piccola quantità di cera bianca. Spremuta il liquido superfluo, ed asciugato il tessuto, lo pose fra due fogli di carta e lo ripassò più volte, con un ferro da stitire molto caldo. Ad onta dell'imperfezione dei mezzi e della piccola dimensione del saggio, il risultato fu soddisfacente, poichè ne risultò un preparato che avea tutt'i caratteri della tela da lucidi francese; e non v'è dubbio che costruendo opportuni apparati, e con qualche attenzione, si riuscirebbe per tal modo ad imitare abbastanza bene anche il manufatto inglese.

Tele impermeabili.

Le tele cerate comuni sono bensì impermeabili sino a tanto che sono intatte, ma sono troppo facili a screpolare quando vengono piegate, o sono espunte allo strufinamento. I fabbricatori dovettero quindi aver ricorso ad altri materiali più

resistenti della cera e delle resine, e prescelsero, negli ultimi anni specialmente, i saponi metallici con vernice d'olio di lino per render lucida la superficie, e, per i generi di maggior prezzo, il cauciuc e la gutta-perca, la lavorazione dei quali fu grandemente facilitata per l'applicazione d'un dissolvente poco costoso e di tutta efficacia, vale a dire del solfuro di carbonio.

Alla prima categoria appartengono le tele preparate col metodo di Jennings, che siamo per descrivere.

Si disciolgono a caldo 112 libbre di sapone molle in 25 a 30 galloni d'acqua. Compiuta la soluzione, se ne aumenta la temperatura sino all'ebullizione, e vi si aggiungono a poco a poco da 56 a 66 libbre di solfato di zinco. Per doppia decomposizione formasi nel liquido solfato di potassa ed un sapone a base d'ossido di zinco insolubile nell'acqua, che nel raffreddamento si raprende e può essere facilmente levato.

Onde depurare questo sapone metallico dalla piccola quantità di solfato di potassa in dissoluzione contenutavi, lo si fa rammollire ripetute volte in acqua pura bollente.

Prendonsi d'altra parte 50 galloni di olio di lino ben purgato da ogni mucilagine e si fanno riscaldare, colle debite precauzioni, in una caldaia di rame, insieme con una soluzione di 5 libbre di potassa (perlassa) in un gallone d'acqua, rimescolando continuamente sino a tanto che tutto il miscuglio sia ridotto in una massa bianca, opaca e saponacea. Si agguingono in tal punto:

libbre	2 $\frac{1}{2}$	di sale di saturno
"	2	di litargirio
"	4	di minio, e
"	21	di pece nera;

cuoce il tutto per un' ora, rimescendo

spesso, ed avendo cura di non sorpassare la temperatura dell'acqua bollente.

Nel liquido così preparato s'introducono 30 libbre del sapone di zinco sopra descritto, e da ultimo, dopo aver rimescolato a dovere, 2 galloni di soluzione di cauciuc, fatta in ragione di due libbre di cauciuc in un gallone d'essenza di terebintina.

Ridotta perfettamente omogenea la massa, si può servirsene per applicarla alla tela, lo che si fa con una spazzola o con pennelli, mantenendo sempre il preparato ad una temperatura di 65 a 70° C.

Asciugatosi il primo strato, cosa che a temperatura ordinaria avviene in 24 a 36 ore, si dà la seconda mano, ed anche una terza ove occorresse; dopo di che gl'interstizii della tela saranno perfettamente ostruiti, ed il tessuto sarà impermeabile.

Volendo ottenere varii colori si possono sostituire nel sapone metallico, in luogo dell'ossido di zinco, gli ossidi del piombo, del rame, del ferro, del cobalto, ecc.

Fra le tele cerate nelle quali l'impermeabilità riposa specialmente sul cauciuc, meritano essere ricordate quelle che si fabbricano in grande quantità degl'Inglese, anche per servire di surrogato alla pelle, e dette perciò *leather cloth*, voce che potrebbe tradurre per *tele marrocchinate*, almeno per le qualità più fine, assoggettate all'azione di cilindri incisi ad imitazione della superficie delle pelli marocchine.

Kloet di Manchester adopera a quest' uopo l'olio di lino preparato, ed una soluzione di cauciuc, procedendo come segue:

Libbre 20 d'olio di lino con lib. 2 di pane ordinario grattugiato, vengono assoggettate alla cottura in una caldaia di rame capace d'una quantità quattro vol-

te maggiore. Quando il pane viene a galla, lo si estrae, e levato il fuoco, si aggiunge all'olio cotto una piccola quantità d'essenza di terebintina, poi vi si dà fuoco, lasciando ardere per dieci minuti circa. L'operazione è riuscita bene qualora una piccola quantità d'olio, levata con un cucchiaino di ferro e gocciolata sopra una lastra di vetro, può essere tirata in fili lunghi. Per togliere l'accesso all'aria, si copre il recipiente con un tessuto bagnato, e raffreddato che sia l'olio lo si conserva sotto uno strato d'acqua, per impedire che se ne prosciughi la superficie.

Per preparare la soluzione di cauciuc, si prende una libbra di questa materia in pezzi, si cuoce per due ore nell'acqua, la si asciuga perfettamente, e tagliata in piccoli pezzetti la si getta in 16 libbre d'essenza di terebintina, lasciando digerire il tutto per cinque giorni in un vase verniciato ed accuratamente chiuso. Trascorso questo tempo il preparato viene esposto al fuoco lento in una caldaia di rame, rimescolato sino a completo distemperamento del cauciuc, indi passato per un panno-lino, e da ultimo conservato in vasi ben otturati.

Le tele destinate a ricevere l'apparecchio, si distendono su telai, e ricevono un primo strato di soluzione di cauciuc con poco olio seccativo, che si lascia asciugare 24 ore, per applicarvi poi l'olio di lino preparato come sopra, e che adoperasi dapprima di per sè solo, e poi misto con piccola quantità di litargirio e d'olio seccativo, badando di farlo bene internare nei pori del tessuto per otturarli perfettamente. Asciugata che siasi questa mano, si passa alla seconda operazione, prendendo parti eguali d'olio di lino preparato e di soluzione di cauciuc, con aggiunta d'alquanto litargirio, e d'olio seccativo e di nero fumo. Di questo

miscuglio, reso ben omogeneo, si distende sulla tela uno strato di sufficiente spessore, ripulendolo con olio di lino cotto, ponendolo a seccare, e levigandolo da ultimo colla pomice. Ripulita la superficie con istracci di lino, si aspetta da 24 a 48 ore per darvi una vernice nera, il soverchio lucido della quale può essere tolto ripassandola con finissima polvere di pomice, che dà alla superficie l'aspetto appannato proprio della pelle. Sostituendo alla vernice nera un'altra di differente colore, si potranno ottenere varie tinte, e le tele così preparate vengono levate dai telai, ritagliate negli orli, e portate in commercio in rotoli.

Alquanto diversa è la preparazione di un'altra manifattura simile, egualmente di provenienza inglese, e che dicesi atta a surrogare vantaggiosamente anche la pelle nei lavori da calzolaio. La vernice impermeabile si prepara con :

- 1 libbra di cera o terebintina,
- 8 once nero d'avorio o d'altro colore,
- 8 once di cauciuc,
- 4 once di resina od asfalto e
- 4 once di nero fumo,

che si fanno fondere e si mescolano insieme ad un dolce calore, e danno un preparato idoneo ad essere applicato col pennello.

Il modo di verniciare le tele, sia da un lato solo, sia da tutti e due, differisce da quello di Kloet soltanto per la circostanza che la tela invece d'essere tesa sopra telai, lo è sopra recipienti di metallo contenenti acqua riscaldata, allo scopo di mantenere costantemente una temperatura alquanto elevata sino a tanto che si eseguisce l'applicazione del preparato resinoso.

Da ultimo dobbiamo ancora ricordare le tele rese impermeabili con soluzioni

di caucciuc nel solfuro di carbonio, alle quali invece di un'altra stoffa, come nei Macintosh, è sovrapposta una sottilissima foglia di gutta-perca, che si applica con prontezza, appena data la soluzione di caucciuc, facendo passare la tela fra due cilindri.

(KARMARSH. — *Lond. Journ. of arts.* — JENNINGS. — HALE.)

TELE PER DIPINTI. La Società d'Inco-

raggiamento di Parigi ha decretato al sig. Garneray, nella sua Adunanza generale dell' 11 agosto 1851, una medaglia d'argento per una vernice propria a preservare i dipinti da qualunque umidità, ed a rendere le pitture non soggette a screpolarsi. La composizione di questa vernice è indicata in un brevetto che fu rilasciato all'autore nel 1849, ed è questa:

Terra da pipa	1 parte
Barite	1 id.
Ossido di zinco	1 id.
Cerusa	1 id.
Creta, o carbonato di calce	2 id.
Vischio	1 id.
Terebintina di Venezia, o altre resine	1 id.
Gomma elastica disciolta	4 parti
Olii grassi	2 id.
Olii vegetabili o essenziali	4 id.
Olii minerali	5 id.
Olii animali	1 parte.

Le proporzioni di tutte queste materie possono essere modificate secondo la tinta, il grado di cedevolezza o di spessore, del liscio o del rugoso che si desidera dare all'intonaco.

Gli vantaggi di questo intonaco consistono: nel suo applicarsi a tessuti di qualunque grandezza e di qualunque natura, e nel renderli impermeabili, nello stesso tempo che si garantiscono dalle screpolature.

Qualora si voglia lasciar loro una certa permeabilità, a fine di permettere l'imbibizione del colore, basta diminuire la proporzione della gomma elastica.

Un altro vantaggio di tale intonaco è quello: ch'esso non può screpolare che sotto al peso di una pressione assai forte, e che è impossibile separarlo dalla tela, neppure mediante strumenti affilati; ch'esso resiste alle intemperie atmosfe-

riche, come agli effetti dell'acqua bollente, e finalmente ch'esso permette che si avvolgano i quadri in ruotolo, senza guastarli.

(*Descript. des Brevets. T. XV.*)

TELEGRAFIA. La telegrafia, nel senso più largo della parola, vale a significare i mezzi qualunque adoperati dagli uomini per comunicarsi i propri pensieri, o per scambiare le proprie idee. Sotto a questo punto di vista la parola, e i suoi accessori sarebbero la telegrafia per eccellenza.

Ma non è permesso di parlarsi che a piccole distanze, e la scrittura, che sopperisce alla parola a distanze significanti, che fissa e conserva i concetti, è certamente la più bella conquista dello spirito umano, non solamente perchè essa, come dicemmo, sopperisce alla parola fugitiva, una perchè ha delle applicazioni

indipendenti, che nello stato attuale dei nostri bisogni e delle nostre abitudini costituiscono la base primitiva delle società.

Ciò non di meno, questi ammirabili spedienti, inventati e perfezionati dall'uomo, non gli bastano ancora; egli abbisogna inoltre di mezzi di comunicazione istantanei ed universali. Tale è il problema risoluto dalla elettricità applicata ai segnali, la quale si ride, per così dire, del tempo e delle distanze. Ma di ciò parleremo poi; occupiamoci frattanto della telegrafia nel significato usuale della parola.

Stabilendo un telegrafo si si propone di avere un messaggero cui nessun ostacolo valga ad arrestare, che valichi tutte le distanze colla più grande celerità possibile. Per raggiungere questo scopo, s'ebbe ricorso a varii spedienti, e senza andare a perdersi nelle tenebre dei tempi favolosi, ricorderemo che, secondo Polibio, la telegrafia era già conosciuta due mille anni fa. Vi furono in tutti i tempi delle corrispondenze per mezzo di segnali, e ciò che lo prova si è che, secondo gli storici di Tamerlano, egli servivasi di parecchi segnali per dirigere la marcia delle sue armate; che le corrispondenze coi segnali erano in uso presso i Cartaginesi durante le loro guerre nella Sicilia; che Aristotele parla degli *osservatori dei segnali* stabiliti alla sua epoca; che le corrispondenze per segnali sono ricordate in Pausania, ed in Tucidide; che è indubitato che gli antichi Galli se ne valevano; che Cesare cita un avviso dato ad Orleans e trasmesso in 12 ore di tempo da Gergovia des Arvernes alla posizione ch'egli occupava, distante circa 60 leghe; e che finalmente un *telegrafo romano* è raffigurato sulla celebre colonna Traiana.

Non abbiamo però notizie ulteriori o

più specifiche intorno a questi telegraphi dell' antichità.

In quanto all' *invenzione dei segnali sul mare* attribuita, forse a torto, al duca di Yorck, essa ricevette nel 1673 grandi perfezionamenti del maresciallo di Tourville. Questi segnali erano in uso fino dei tempi della regina Elisabetta, e già da lungo tempo la marina spagnuola se ne serviva.

Ma veniamo alla telegrafia ch'ebbe la sua origine in Francia, adoperata ai tempi nostri.

La gloria di aver fondato quest'arte nel 1793 appartiene a Claudio e fratelli Chappe, come fu accennato nel Diz. primitivo. Il telegrafo dello Chappe componesi di un pezzo principale chiamato *regolatore*, e di due altri più piccoli, detti *indicatori*. Il regolatore è attraversato da un asse che lo rende mobile e che attraversa anche una specie di scala collocata verticalmente. Esso prende quattro posizioni: verticale, orizzontale, obliqua a destra, ed obliqua a sinistra. Gli indicatori sono portati sopra cadaun asse e sono mobili alle due estremità del regolatore. Essi possono formare degli angoli retti, acuti, od ottusi, rispetto al regolatore. Si possono dar loro, di 45 in 45 gradi, sette posizioni. Eravene pure una ottava, ma che fu soppressa, perchè essa non distinguevasi abbastanza. Non daremo una più particolareggiata descrizione di questo apparato, perchè non tornerebbe adesso di alcuna utilità, ma ci limiteremo piuttosto ad esaminarlo sotto al punto di vista dell' applicazione ai telegraphi elettrici, ed alla telegrafia in generale, dei segnali e dei vocabolarii telegrafici.

« Basta, dice l' Ab. Moigno, in una sua bella Memoria sulla telegrafia elettrica, di veder funzionare questa macchina stretta e lunga (cioè il telegrafo Chap-

pe) per comprendere ch'essa è poco visibile ad una certa distanza, e che in tempo di pioggia, e di nebbia o di altri effetti atmosferici, la giusta posizione dei segnali dev'essere molto difficile a distinguersi. Quando si considera, da altra parte, la quantità dei movimenti, che domandano le spedizioni, si concepisce l'imbarazzo, l'incertezza, la lentezza che tali spedizioni incontrano. Per dare un mezzo-segnale, a modo di esempio, occorre di mettere in movimento nulla meno che tutti i pezzi dello stromento. Si può immaginare il resto. Inoltre, la più parte dei segnali, dimora qualche volta dieci o quindici minuti al suo posto prima di essere rilevata e trasmessa; dal che ne segue che gl'impiegati, che sono poco sicuri della figura od affaticati dall'aspettare, lasciano spesso passare il segnale all'azzardo, e commettono molti errori. »

I mezzi del telegrafo Chappe sono così limitati che bisogna adoperare almeno quattro segnali per trasmettere tanto una lettera dell'alfabeto, quanto un punto, una virgola, una semplice separazione di parole. Per produrre un segnale completo bisogna fare una manovra in sei tempi ben distinti, che occupano all'incirca venticinque a trenta secondi quando lo stato dell'atmosfera è favorevole. Esso consiste in molte operazioni complicate che crediamo inutile di riferire. Parleremo piuttosto del linguaggio telegrafico.

Tre sono i modi di adoperarlo: il frascico, il sillabico e l'alfabetico.

Si è cominciato dal comporre dei piccoli vocabolari di frasi, e si fanno coincidere queste frasi belle e fatte coi movimenti dei telegrafi. Parve a prima giunta che questo sistema esteso e perfezionato fosse opportuno a trasmettere tutti i dispaacci, ma fu un errore, perchè l'esperienza ha dimostrato il contrario. Alcune

formule determinate in precedenza non potrebbero mai rendere il pensiero dell'uomo, in una corrispondenza d'avvenimenti impreveduti, come lo ha provato il sig. Charrière, il quale aveva il migliore e il più esteso dei sistemi frascici conosciuti, ed il cui telegrafo dava 55 mila segnali, mentre il suo vocabolario presentava di riscontro il medesimo numero di frasi. Charrière non ha mai reso esattamente uno solo dei dispaacci che gli furono trasmessi sia dall'imperatore Alessandro, sia da altre persone. Il modo frascico non può utilizzarsi che nei limiti molto ristretti dei casi preveduti, come pel servizio delle strade, i segnali dei porti di mare, ecc.

Bisognerebbe dunque aver ricorso al modo alfabetico: aver delle lettere per formare delle parole, che alla loro volta formerebbero delle frasi; ma sotto al punto di vista d'una trasmissione lenta e di mezzi difettosi, questo modo così semplice e così facile in apparenza, incontra nell'esecuzione degli ostacoli così grandi, e così numerosi, ch'esso non può più soddisfare allo scopo. Non sarà però qui senza interesse il ricordare le principali difficoltà che si rimproverano alla telegrafia alfabetica, la quale prima dell'applicazione della elettricità, si aveva inutilmente tentato di mettere in pratica in Egitto, in Spagna, in Turchia, ed in Allemagna, dove però è quasi da per tutto sparita.

1.° Per formare delle parole, bisogna aggrappare delle lettere. Quando si legge o si scrive si ha sotto gli occhi od in mente il quadro delle parole: se le lettere che compongono le parole si presentano separatamente, vale a dire a distanza le une dalle altre, non si potrebbe leggere o scrivere che di una maniera assai lenta ed incerta, e quelli che fossero incaricati di ascoltare la lettura, o di

prendere conoscenza dello scritto, assumerebbero una missione penosa, soggetta a molti errori. Ebbene, questo caso sarebbe precisamente quello dei segnali che danno una lettera dopo l'altra. Quanto tesa dev'essere l'attenzione di colui che spedisce il dispaccio! Inoltre come vi hanno alle volte delle parole di dodici, quindici ed anche di venti lettere e più, questi sono tanti segnali che bisogna eseguire per l'invio di ogni parola. Ora si giudichi l'inquietudine di colui che essendo posto all'estremità della linea, riceve con lentezza lettera per lettera un dispaccio un poco lungo! E se avviene che il mittente, il corrispondente, od il traduttore s'ingannino intorno al segnale o alle lettere, ch'eglino dimentichino di separare qualche parola, ch'eglino ne alterino il senso, come sortire dall'imbarazzo, se non ricominciando il dispaccio? E quando si è perduto così un tempo favorevole, che talvolta bisogna rimettere al giorno dopo, l'opportunità del dispaccio torna forse la stessa? No certamente.

2.^o Dopo aver prodotto delle parole, bisogna poter facilmente separarle per la chiarezza del senso. Ripetizione quindi di segnali.

Per comprendere come quest'operazione porti imbarazzo ai dispacci, supponiamo una spedizione di trecento parole: questi sono 300 segnali di separazione che bisogna eseguire di soprappiù per evitare la confusione delle parole.

Somma totale: circa 2000 segnali. Ora, egli è certo che, dietro il sistema alfabetico un così gran numero di movimenti ingenera errori frequenti e gravi. Potremmo citare come esempio gli stampatori, che avendo sempre dinanzi a loro il manoscritto e i caratteri, non riescono mai a dare di primo tratto una prova corretta; e faremo osservare che

in fatto di telegrafia gli errori sono molto pericolosi, perchè un contro-senso può compromettere gl'interessi d'uno Stato.

3.^o Il modo alfabetico è così semplice, così facile a decifrarsi ch'esso obbliga a mutar sovente di chiave. Indipendentemente dalla perdita di tempo che questi mutamenti cagionano, il numero dei segnali si moltiplica ancora, e l'attenzione degli speditori deve raddoppiare, mentre gli stessi segnali *cangiano di valore*, secondo le chiavi. La più leggera dimenticanza, la più piccola negligenza generano nel traduttore un imbarazzo, che è impossibile descrivere.

Si capisce, dietro a queste osservazioni che se la lentezza e gli errori inerenti al sistema alfabetico sono inevitabili con impiegati attenti, lo sono a più forte ragione con impiegati distratti, neglienti, e peggio, che s'incontrano in qualunque specie di amministrazione.

4.^o Il cattivo tempo, le nebbie producono dei ritardi considerevoli nelle spedizioni. Più un telegrafo adopera di segnali o di tempo per comunicare i dispacci, più esso va incontro ad un maggior numero di variazioni nell'atmosfera. Finora i telegrafi alfabetici non hanno mai fornito più di due segnali al minuto. Dunque un dispaccio di cento e venti parole richiedendo circa mille e cento a mille duecento segnali, esso non arriva al suo destino che dopo uno spazio di dieci ore.

Facendo queste critiche del sistema alfabetico il sig. Gouon ha sempre considerato il telegrafo sotto al punto di vista di una trasmissione lenta; ma esse perdono molto del loro valore, e sono in gran parte distrutte dal telegrafo elettrico, il quale può rapidamente, ad una distanza qualunque, mostrare parecchie lettere in un minuto, e di più scrivere od esprimere a distanza queste lettere nel-

l'ordine e le relazioni di distanza ch'esse hanno fra loro nei dispacci da trasmettersi. In Inghilterra, discorsi interi, e quasi i volumi furono, per così dire, trasmessi in pochissimo tempo. Sventuratamente il sig. Gouon è autore di un modo di trasmissione aerea, al quale esso applica, ma senza voler separare l'una dall'altro, una lingua, un lessico universale, a quanto pare meraviglioso, ed è quindi inclinato a rifiutare tuttociò che non si conforma al suo sistema completo. « Gli spiriti investigatori (egli dice) » domanderanno senza dubbio in ciò che » consista il mio metodo? Ed io prudente » temente mi asterrò dal darne loro la » chiave; ma dirò loro almeno che il » fondo delle mie operazioni consiste in » 40,960 figure, per via delle quali tras- » metto parola per parola tutti i dispacci » immaginabili colle citazioni delle lin- » gue straniere, le cifre, i nomi proprii » tedeschi, russi, polacchi, turchi, ara- » bi, ecc. Qualora si obiettasse che sif- » fatta quantità di figure o segnali, es- » sendo inferiore di molto a quella delle » parole francesi, la traduzione letterale » è difficile a concepirsi, risponderò che » il merito essenziale del mio vocabolario » consiste nel fornire dei segnali che » esprimano cadauno (almeno una gran » parte, se non tutti) due, tre, quattro, » otto, dieci e fino a due o trecento pa- » role, e che questa brachigrafia prezio- » sa mi permette di reudere i dispacci » venti o trenta volte più solleciti del » telegrafo dell'amministrazione. »

È cosa incredibile che il sig. Gouon non voglia, o non possa separare il suo lessico telegrafico dal suo istrumento imperfetto, nè farne l'applicazione alla elettricità, perfezionamento immenso nei mezzi di trasmissione dei segnali, ma del quale egli non vuol sentire a parlare, e di cui si sforza al contrario di contestare il valore.

In quanto al modo *sillabico*, il suo solo vantaggio sul modo alfabetico consisterebbe in una quantità un po' meno considerevole di movimenti. Ma la macchina dovendo essere più complessa, essa darebbe ancora un più gran numero di segnali per un più debole risultato; e tutti quelli che hanno usato di questo modo (fuori dei mezzi dell'elettricità) l'hanno abbandonato, dopo aver riconosciuto la sua insufficienza nel trasmettere esattamente e rapidamente un dispaccio.

Aggiungendo ai telegrafi aerei, luminosi, acustici, ed idraulici, di cui parleremo, i telegrafi elettrici, noi vediamo che i mezzi di comunicare da lungi i nostri pensieri non ci mancano punto. In quanto al migliore di essi, è a ritenersi che il più rapido sia il più perfetto, almeno in grande, e che questo sia quindi l'elettricità. Ma resta un dubbio, vale a dire se noi confidiamo i nostri pensieri a questo agente sotto la forma più vantaggiosa?

Abbiamo veduto, astrazione fatta dal tempo, che il modo alfabetico è quello che risponde meglio a tutti i bisogni. Effettivamente basta riflettere un istante come raro avvenga, anche fra mille volumi, d'incontrare le medesime frasi, per farsi un'idea della difficoltà che incontrasi nel rendere perfettamente il senso d'un pensiero, il suo carattere particolare, con frasi *preparate*.

Lo scopo al di d'oggi della telegrafia dev'essere una parola perfezionata in questo senso, ch'essa superi le distanze.

Per raggiungere questo scopo, non bisogna altrimenti seguire l'esempio dei Chinesi, i cui segni in numero di trenta o quaranta mila, esprimono delle idee, e che non hanno alfabeto propriamente detto, e neppure l'esempio dei Giapponesi, il cui alfabeto composto di quarantatre

caratteri, è sillabico. Si deve anche ricordarsi che la molteplicità dei segni non fa che aumentare le difficoltà, e che si può ottenere una comunicazione rapida con un numero molto limitato. « Si può, dice il sig. Moigno, raggiungere lo stesso scopo con un solo segnale, purch'esso sia ripetuto molto rapidamente, e che le sue riproduzioni sieno aggruppate di una maniera conveniente. »

Per meglio far comprendere il nostro pensiero analizziamo la scrittura usuale, scegliendo le lettere latine majuscole. Esse compongonsi di sei tratti differenti, vale a dire di una linea retta in quattro posizioni differenti: orizzontale, verticale, inclinata dalla destra verso la sinistra, o dalla sinistra verso la destra, e di un semi-circolo aperto a destra o a sinistra. Di questi sei tratti, quattro al più entrano al *maximum* nella formazione di ciascuna lettera, nell' M e W, per esempio. Se frattanto si cerca quante lettere differenti si potrebbero formare con questi sei tratti combinati al più a quattro a quattro, si vedrà con un calcolo facile, che si otterrebbero presso a poco mille cinquecento cinquantaquattro lettere differenti. Ora con venticinque lettere solamente il problema della comunicazione delle idee è compiutamente risoluto.

Questo esempio mostra chiaramente come in realtà, torni inutile il gran numero dei tratti adoperati a formare le lettere di cui si compone la scrittura ordinaria. Supponiamo in fatti di non adoperar che due tratti, e vediamo s'essi saranno sufficienti a produrre una scrittura perfetta. Questi tratti possono esser ridotti alla più grande semplicità: saranno essi, se si vuole, due punti che si distingueranno l'uno dall'altro, dietro a questa convenzione: che il primo per esempio sia sempre collocato ad una maggior altezza. Se per ogni lettera non si

Suppl. Dis. Tec. T. XL.

ammette che un punto, i due punti non daranno che due lettere; se in ogni lettera si ammettono uno o due punti, alle due lettere ottenute se ne aggiungeranno quattro, e si avranno in tutto sei lettere. Se tre fosse il *maximum* dei punti impiegati, si avranno otto nuove lettere: in tutto quattordici. Portando finalmente a quattro il *maximum* dei punti si otterranno trentadue lettere differenti, vale a dire quante presso a poco ve ne vorrebbero per rappresentare le lettere dell'alfabeto e le cifre. — Osserviamo anche che si potrebbe al secondo punto sostituire il primo, riprodotto due volte di seguito ad una piccola distanza. Si vede adunque che un solo tratto, un solo punto bastano pienamente alla riproduzione più rapida della scrittura, e che questo solo punto di conseguenza, ben adoperato, rimpiazzerebbe sovrabbondantemente i due tratti di cui si compone l'alfabeto latino. Ora ciò che un punto è rispetto alla scrittura, un suono lo è rispetto alle parole; le ripetizioni e le combinazioni di un solo suono basterebbero dunque egualmente per la formazione di una lingua completa intelligibile per l'orecchio.

Vedesi che le condizioni fondamentali che dovrebbe soddisfare un telegrafo, dove si voglia ch'esso sia il più semplice possibile, sarebbero di non adoperare che un segno, ma prodotto il più prontamente possibile. Perchè questo segno fosse il più perfetto possibile, bisognerebbe ch'esso fosse percepito dall'orecchio.

Dei telegrafi luminosi.

I telegrafi luminosi chiamati a supplire, durante la notte, alle funzioni dei telegrafi aerei di cui abbiamo parlato, non hanno avuto fino ad ora un grande successo. Il signor Chappe e i suoi fratelli

hanno fatto a questo proposito dei vani sforzi per quarant'anni. Il sig. Gonon annuncia di aver però risoluto questo problema :

« Io ho applicato, egli dice, l'uso del mio telegrafo diurno al servizio della notte, in maniera che senza alcun cambiamento o scomposizione, esso possa funzionare mediante lumi e dietro un piccolo preparativo. »

Daremo qui un'idea dello strumento del sig. Gonon.

Esso è composto di due colonne, di cui una ha 33 piedi di altezza, e l'altra 28. — A cadauna di queste colonne sono applicate due frecce mobili. La distanza di 9 piedi che esiste fra queste quattro frecce, da una colonna all'altra, trovasi riempita da sei finestre che devono semplicemente aprirsi o chiudersi. Tutti i segnali di questo telegrafo si fanno a mezzo di quattro frecce e di sei finestre, che un solo uomo fa muovere mediante un meccanismo opportuno. Questo meccanismo, o ripetitore, è collocato nella casetta degl'impiegati ai segnali: esso consiste in quattro quadranti a manivella che corrispondono alle quattro frecce, ed in sei tasti che corrispondono alle sei finestre. — « Io non ho, dice il signor Gonon, che ad aggiungere due fuochi stabili alle mie finestre, e due fuochi mobili alle frecce, per indicare le posizioni durante la notte così nettamente, ed anche più visibilmente del giorno. »

Il sig. Gauss ha proposto di trasmettere i segnali coll'*eliografo*. Egli ha dimostrato che durante il giorno uno specchio di alcuni pollici quadrati può proiettare ad una distanza di più di sei leghe una luce eguale a quella di una stella di prima grandezza, se esso è disposto di modo da rimandare verso l'occhio dell'os-

servatore una porzione dell'immagine del sole.

Durante la notte, o con un'atmosfera vaporosa, si potrebbe ricorrere ad una luce potente, come, per esempio, la luce *Drummond*, che si produce con un getto di ossigeno e d'idrogeno sopra un pezzo di calce. I segnali consisterebbero in una serie di lumi ottenuti facendo girare lo specchio, o nascondendolo. Il sig. Gauss ha fatto alcuni felici esperimenti del suo sistema, che sembra meritare di essere studiato, e poter facilmente mettersi in pratica senza bisogno di lenti, e che presenta il vantaggio di non permettere che ai soli osservatori, collocati alle singole stazioni, di vedere i segnali.

Contemplando in questi cenni preliminari di riassumere soltanto la parte storica della telegrafia contemporanea in genere, prima di passare alla teoria ed alle applicazioni circostanziate della telegrafia elettrica propriamente detta, crediamo di riportare alcuni passi di una Memoria diretta dal sig. D. Giulio Gnyot il 30 aprile 1846 alla Camera dei Deputati in Francia per difendere i telegrafi aerei minacciati di distruzione da un progetto di legge dell'Amministrazione (la quale domandava un credito di 408,650 franchi per sostituire sulla linea di Lilla la telegrafia aerea colla telegrafia elettrica) che non ci sembrano senza interesse.

« Osservata, dice egli, come studio di fisica, come applicazione di gran lusso ad alcuni bisogni di vasti stabilimenti, la telegrafia elettrica è interessante, mentre essa torna ridicola, si può dirlo francamente, come strumento governativo: ridicola è la parola propria, se colui che la propone è di buona fede: biasimevole se essa è suggerita con cognizione di causa.

« Imperocchè funzionasse pur essa alla perfezione, ciò che è ben lungi dal-

l'essere dimostrato, essa non può essere protetta, e resta in arbitrio delle più leggere eccitazioni popolari, e dei minimi capricci del primo male intenzionato.

» Poniamo che abbiate in questo stesso momento un telegrafo elettrico, le cui fila attraversino i dintorni di Saint-Étienne, o di Lione, come fa la linea da Parigi a Tolone. Decretate dunque coi fili elettrici una linea telegrafica da Parigi a Milano, da Parigi a Madrid, da Parigi a Vienna, come ha fatto Napoleone colla telegrafia aerea.

» Abbiate dunque a sostenere una guerra nella Vandea, una invasione qualunque; abbiate a seguire le operazioni di un'armata, sia ch'essa avanzi, sia che rinculi.

» Colla telegrafia aerea voi seguirete i vostri dispacci di campanile in campanile, di posta in posta; mai il Governo mancherà di comunicazioni coi focolai dell'incendio, o il teatro della guerra. — Ora cosa si può aspettarsi da alcuni miserabili fili, in simili circostanze?

» Ignorasi dunque ancora che la telegrafia non ha importanza, che nei comovimenti delle nazioni? non si capisce dunque ancora che quando la telegrafia non ha altro bisogno che di trasmettere alcune particolarità amministrative od altro, essa non fa che dormire, aspettando questi momenti d'urgenza? e che fuori di questi momenti d'urgenza i suoi servizi sono nulli, assolutamente nulli! Quando tutto è calmo, il governo non ha maggior fretta di tutto il resto del mondo.

» L'amministrazione non ha essa ripetuto venti volte, *dopo di noi*, che lo stabilimento delle strade ferrate implicava la necessità di rendere i mezzi telegrafici più completi e più rapidi? non lo disse ella forse nell'esporre i motivi della legge presentata?

» Dicendo ciò tante volte, come non ha

essa compreso che per dominare le strade ferrate bisognava rendersene indipendenti? come non ha essa veduto, che se un treno, due treni irrompessero recando all'improvviso l'ammutinamento, o il nemico, il nemico sarebbe per ciò stesso padrone del telegrafo su tutta la linea!

» In verità la nostra nazione avrebbe da arrossire di vergogna, se essa vedesse così rovesciare il senso comune, e distruggere per dei processi così mal sicuri, e delle considerazioni così poco fondate, le opere del genio. Due dei fratelli Chappe vivono ancora; essi avrebbero dovuto morire più presto; così non sarebbero stati testimoni di questi oltraggi fatti alla loro grande scoperta, alla quale è attaccato il loro nome, e che ha reso tanti servigi al paese, da mezzo secolo.

» La linea di Lilla, la prima che sia stata stabilita, la prima che abbia trasmesso al Governo la novva di una vittoria, ed all'armata gl'incoraggiamenti del governo, la linea di Lilla, prima base della nostra gloria telegrafica, monumento che dovrebbe restare solo ed ultimo, quand'anche tutte le linee telegrafiche dovessero essere rimpiazzate; la linea di Lilla sostituita da che? dal niente, da meno del niente: da una illusione!

» La linea di Lilla funziona male, si dice. Io lo credo volentieri se voi l'abbandonate; ma se voi volete raccozzare gli appostamenti, aumentare la forza ingranditiva delle lenti, estendere i meccanismi, rendendoli più leggeri, e semplificando il loro giuoco; se voi volete armare questi meccanismi telegrafici di notte, se voi volete rafforzarne il personale, perfezionarne i ricoveri, seguire in una parola i consigli che vi dava nel 1842 e nel 1843 la Commissione scientifica speciale, e nel 1844 la Commissione della Camera dei Deputati, con una

somma metà minore di quella che voi domandate, questa linea vi renderà dei servigii dieci volte più importanti della vostra linea elettrica, e questa sarà almeno una linea telegrafica vera. . . .

» Comunque sia, signori che la telefonia elettrica funzioni bene l'inverno e male l'estate, o ch'essa funzioni bene in tutti i tempi, essa non è punto una telefonia governativa seria, ed il giorno non è lontano in cui questa verità vi sarà pienamente dimostrata.

» Questa telefonia sarà sempre subordinata alle strade ferrate, e per conseguenza essa non avrà mai un preservativo contro questi mezzi terribili di trasporto di uomini e d'armi, e sarà sempre all'arbitrio delle più leggere agitazioni, sempre in balia degl'individui.

» Vi ha di più, ed io ritratto qui la mia prima opinione emessa nel 1841, essa non potrà mai essere una telefonia utile alle ferrovie; un esame profondo mi ha dimostrato ch'essa non potrebbe prevenire alcun accidente (1) che dei segnali permanenti e sempre visibili possono soli impedire.

» Vogliate esaminare voi stessi, o signori, quali accidenti un filo che parte da Parigi a Lilla possa prevenire fra queste due città, e vedrete che la telefonia aerea, disposta in segnali permanenti, visibili agli occhi dei meccanici e conduttori dei treni, lungo tutta la linea, è la sola capace di prevenire le sventure così frequenti e così spaventevoli che si producono sulle vie ferrate.

» In una parola la telefonia elettrica non sarà mai buona che a stabilire una

corrispondenza fra due punti perfettamente guardati, in istato di piena pace, e per comunicare delle novelle o degli ordini che non possano riguardare i terzi, o causar loro alcun pregiudizio.

» Questa *imbecillità* (sic!) della telefonia elettrica, è talmente evidente ch'essa ha dovuto colpire gli spiriti meglio prevenuti: in maniera che l'amministratore in capo dei telegrafi, per la bocca del ministro, sente la necessità di rispondere preventivamente a questa obbiezione nella sua esposizione dei motivi.

» L'esposizione dei motivi distingue due casi possibili di distrazione: 1.^o per mezzo d'individui isolati; 2.^o per mezzo delle masse.

» Fra gl'individui isolati essa non novvera che quelli che distruggono pel piacere di distruggere. Certi ben presto che l'importanza della telefonia sarà conosciuta da tutto il mondo, molti giovani folli, molti ubbriachi, molti vagabondi taglieranno, strapperanno, torceranno i fili, trascinati da quella inclinazione naturale agli spiriti incolti e indisciplinati di produrre dei grandi effetti con dei piccoli mezzi. Ma a questo gran numero bisogna aggiungere gl'individui isolati, agenti per uno scopo determinato, i refrattarii, i falliti fraudolenti, i delinquenti di qualunque natura, scappanti per la rapidità delle strade di ferro alla vendetta pubblica, ed avvantaggiantisi sull'inseguimento della giustizia col taglio dei fili telegrafici; gl'individui isolati operanti per vendetta contro le vessazioni amministrative meritate o non meritate; finalmente gl'individui agenti sotto a preoccupazioni politiche, nella speranza di nuocere al governo, e servire al paese.

» A questi innumerevoli agenti di distruzione, cosa pretende opporre il progetto di legge, il Codice, e l'altessa dei fili portata ai quattro metri? Dimen-

(1) Il telegrafo del caval. Bonelli ha testè risoluto trionfalmente questa difficoltà supposta insuperabile; come vedremo più tardi.

(Nota del compil.)

ticava un terreno chiuso, e una sorveglianza attiva ! ! !

» Nel secondo caso, l'esposizione dei motivi comprende le masse inclinate a sentimenti ostili al governo. Furono dimenticate le invasioni straniere, che hanno certo la loro importanza, imperciocchè voi avete consacrato 140 milioni alle fortificazioni di Parigi, e dei miliardi per la difesa e la protezione del paese.

» Ma di questi casi di guerra o di turbolenze gli autori del progetto di legge non vogliono sentire a parlare; e, d'altronde, col Codice alla mano, quattro metri d'altezza data ai fili, colla chiusura delle strade ferrate, e con una sorveglianza attiva questi signori suppliranno a tutto.

» Ma se ciò non bastasse? Ebbene, allora egli ne andranno, lasciando il governo disarmato, la società sorpresa dal pericolo; la telegrafia aerea disorganizzata, distrutta: ecco tutto. Imperciocchè, notatelo bene, non si tratta qui d'una esperienza innocentemente prolungata, si tratta di seguire il partito preso di distruggere la telegrafia aerea; l'abbandono è evidente, la distruzione comincia. Vi si è parlato di una linea andata in fascio da sostituirsi, per cominciare, voglio dire la linea di Lilla; ma si parla anche di sostituire la linea di Tours, la migliore della Francia; e se la proposizione non vi fu ancora fatta, essa non tarderà senza dubbio ad esserlo.

» . . . Qualunque spirito sensato può affermare che un solo uomo, in un solo giorno, senza che si possa impedirlo, potrà tagliare tutti i fili telegrafici che mettono a Parigi; si può asserire che un solo uomo potrà tagliare in 10 distretti, nelle 24 ore, i fili elettrici di una stessa linea, senza essere arrestato, e nemmeno riconosciuto.

» Dove si voglia togliere a quest'azio-

ne tuttocchè ch'essa può avera di biasimevole per fornire una semplice esperienza, è facile di fornire la dimostrazione di tale asserito.

» La prefata esposizione dei motivi, che talvolta proclama il mantenimento della pace interna ed esterna, quando essa ha bisogno di provarvi che i fili elettrici non corrono alcun rischio; talora vi minaccia della guerra e delle perturbazioni che le strade di ferro possono arrecare, quando essa sente la necessità di stabilire l'importanza del telegrafo elettrico, e di giustificare la cifra di un secondo credito che vi è domandato per questo conto; questa esposizione dei motivi, dico io, muova una questione: la telegrafia aerea scappa essa forse agli attentati di una rivolta meglio della telegrafia elettrica? No al certo.

» Voi avete veduto, signori, i fili del telegrafo elettrico attraversare senza interruzione le pianure, le foreste, le strade, i ponti, i viadotti: voi avete veduto i suoi paletti, voi avete veduto i guardiani delle strade ferrate disposti di due in due chilometri; voi avete veduto ciò che si chiama la chiusura delle strade di ferro! — Voi avete veduto, da un altro lato, le torri, le torricelle, o le casette dei telegrafi aerei; le più cattive casette hanno per lo meno una muraglia e una porta; esse hanno sempre nell'interno un uomo vigoroso armato di due fucili di munizione, obbligato per il servizio di tenere la sua porta solidamente chiusa, o di non aprire che dietro un ordine dell'amministrazione! Di maniera che voi avete già e tosto apprezzato la risposta dell'amministratore in capo dei telegrafi, quanto agli individui isolati nei loro progetti di distruzione: un individuo isolato, sotto una buona amministrazione, non può distruggere un telegrafo aereo. Alcuno non oserebbe sostenere il contrario.

» L'ammutinamento non è meno im-
possente, a questo rispetto, degli individui
per chiunque conosca le molle, e le pas-
sioni che lo promuovono. Se la sommo-
ssa è spontanea, se questo è un movimen-
to di operai, ed un movimento popolare,
senza premeditazione, e senza organizza-
zione precedente, alcuni individui isolati
potranno cercare di dirigerlo a profitto
di un'idea o di un piano particolare;
essi potranno compromettere la folla at-
tecando la forza o provocando l'autori-
tà con violenza, il cui punto di partenza
si dissimula facilmente; essi potranno tra-
scinare la massa verso una polveriera,
verso un magazzino di armi, verso un
luogo qualunque racchiudente mezzi di
azione, od elementi che sono l'ogget-
to dell'odio o della collera pubblica;
ma verso un telegrafo la cosa è poco
probabile. Per trascinare la folla verso
un simile scopo, abbisognerebbero dei ra-
gionamenti che non arriverebbero a per-
suaderla che facendola riflettere, e la ri-
flessione disarmava la sommossa spontanea.

» Se la sommossa è il risultamento
di un complotto organizzato, sopra sei-
cento uomini i più energicamente dispo-
sti in apparenza a un sollevamento e
ad un attacco a mano armata, voi ne
troverete una metà che potrebbero ac-
cettare con una gioia secreta la missione
di andar a tagliare i fili del telegrafo ele-
trico; ma l'attacco freddo, tristo, ed oscu-
ro di una semplice porta incatenata, die-
tro la quale si trovano uno o due uo-
mini, il cui assassinio deve entrare nelle
previsioni degli assalenti, qualora non vo-
gliano essere segnalati e riconosciuti, no
sopra seicento congiurati non se ne trove-
rebbero quattro che volessero incaricarsi
di una simile missione; nè se ne trove-
rebbero due per eseguirla.

» D'altronde, le sommosse e i complot-
ti non iscoppiano che nei gran centri di

popolazione, là dove l'amministrazione
e la forza pubblica possono difendere
i posti telegrafici che potrebbero essere
minacciati; mai gli ammutinati si traspor-
teranno a tre leghe dalle città per demo-
lirvi un telegrafo in mezzo ai campi.

» Io non temo di ripeterlo, un indi-
viduo isolato si sente *padrone assoluto*
la notte e il giorno di tutti i fili della te-
legrafia elettrica. Certo, per conto mio, io
non ho alcuna volontà di distruggerli nè
adesso, nè più tardi; ma sebbene am-
metta che la nostra società è calma al
giorno d'oggi, quand'anche riconosca
che la sua felicità sta nel mantenimento
della pace interna ed esterna, io non
potrei non considerare come un atto de-
plorabile, come un atto d'idiotismo la
sostituzione alla telegrafia aerea della te-
legrafia elettrica, che reclama per poter
sussistere l'onestà, la pazienza ed il ri-
spetto dei suoi nemici, nonchè quello de-
gli oziosi indifferenti.

Queste sono le idee del D.^o Guyot
intorno alla telegrafia elettrica, esagerate
senza dubbio dal suo amore entusiasta
per la telegrafia aerea; ma fra le quali
tuttavia è qualche lampo di vero, me-
ritevole di mature considerazioni. Ad
ogni modo questo non è il campo no-
stro, e passiamo senza pensarci sopra
ad un altro genere di telegrafi.

Telegrafi acustici, e Telegrafi idraulici.

Non è da credersi che dappertutto e
sotto tutti i rapporti, un sistema qualun-
que, quello v. g. della telegrafia elettrica,
possa superare tutti gli altri. Vi hanno
dei casi in cui la preferenza potrebbe es-
ser data al sistema aereo, altri al sistema
acustico, od al sistema idraulico; final-
mente non bisogna adottare nessuna esclu-
sione assoluta, ed è sempre bene d'avere

almeno un'idea di ciò che fu fatto o proposto intorno all'arte che si professa.

I *telegrafi acustici* sarebbero, fino ad un certo punto, la soluzione più completa del problema, poichè sarebbero una parola perfezionata, vale a dire che si fa intendere da lontano, senza che l'osservatore sia soggetto a restare costantemente nella medesima posizione; inconveniente del resto, che non sussiste più colla telegrafia elettrica.

Ma, ci si oppone che il suono non potrebbe essere adoperato per trasmettere dispaesi a grandi distanze, perchè mancherebbe dell'intensità necessaria, e perchè la sua velocità non è più che di 340 metri per secondo. A questo proposito non possiamo citare che l'esperienza del sig. Biot, il quale ha constatato, approfittando di una serie di tubi di gas, che il più debole rumore, come la battuta di un oriuolo, intendevasi perfettamente ad una distanza di 951 metro, e che poteva aver luogo per mezzo di questi tubi una conversazione a voce bassa. Quanto alla velocità della propagazione del suono, essa è tanto più grande quanto il corpo che la trasmette è più denso; così la cifra di 340 metri per secondo si applica alla velocità del suono nell'aria, ma questa velocità non è più paragonabile se il corpo che trasmette il suono è solido; ciò è quanto fu del pari constatato dal sig. Biot coi tubi de' quali abbiamo parlato. Il colpo di un martello all'estremità opposta di quella in cui trovavasi l'osservatore, inviavagli due suoni; l'uno trasmesso assai rapidamente dal tubo, ed un secondo trasmesso in seguito dall'aria. E poi, nell'aria, in un mezzo di non grande estensione, si capisce che il suono diminuisce d'intensità a misura che le onde sonore si allontanano dal punto centrale; ma si concepisce del pari che non deve più essere così, se la colonna d'aria mes-

sa in movimento è limitata, e forma un cilindro, come in un tubo nel quale le molecole sempre eguali in numero, possono trasmettere presso a poco il suono con una eguale intensità. Finalmente, fu detto da taluno che la velocità del suono in un tubo è di 3531 metri per secondo.

Tuttavia, oltre ai porta-voce o i tubi rinforzanti, gli zuffoli da nave, le trombe-segnali, l'allarme d'incendio, la campana-a-martello, ecc., che convengono perfettamente allo scopo che si si propone, non si è mai utilizzata la trasmissione del suono, a mezzo di tubi fuorchè nei grandi bastimenti, dove del resto, questo modo telegrafico risponde completamente ai bisogni, e rende grandi servigi.

Ciò che abbiamo detto relativamente alle velocità della propagazione del suono, è ancora confermato dall'esperienza dei signori Beaudens a Marsiglia, e dei sigg. Colladon e Sturm a Ginevra. Egli-no hanno constatato che nell'acqua i suoni si propagano con una velocità quattro volte più grande che nell'aria, e che anche suoni debolissimi sono percettibili a parecchie leghe di distanza.

I *telegrafi idraulici*, vale a dire, alcuni strumenti nei quali l'acqua servirebbe a trasmettere i segnali, sono un'idea recente.

Si può figurarsi, come lo ha proposto il sig. Hebert, un apparato composto di un filo metallico sempre teso da due pesi eguali che si fanno muovere, sollevandone uno. Il secondo peso, che si può chiamare peso motore, discende di tutta la quantità di cui il primo è sollevato. Se ogni estremità del filo è messa in rapporto con un quadro sul quale sieno scritte in precedenza le domande e le risposte da trasmettersi, si capisce il principio dell'apparato telegrafico del signor

Hébert, che non è punto un telegrafo idraulico, ma che accenniamo soltanto per ch'esso prepara a comprendere il principio di quello. Per evitare le variazioni di lunghezza del filo metallico in seguito ai cambiamenti di temperatura, il signor Hébert non rende i corsi dipendenti dal filo che nel momento in cui l'apparato deve funzionare. Colui che vuole trasmettere una domanda fissa la catena al filo, ed il movimento impresso vi sverte il suo corrispondente per un timbro prestabilito. Questo corrispondente rende esso pure l'indice del suo quadro dipendente dal filo, e lo riconduce al punto zero. Esso indica così al primo di essere preparato, e di quanto quello debba spostare il suo corsoio per essere in rapporto con lui. Quando tutte le comunicazioni non possono essere inserite sopra un quadro, si adopera una combinazione di cifre che permette di rilevarne il numero. Le combinazioni di trenta numeri tre per tre sarebbero di ventisette mila. Questo apparato fu proposto per la trasmissione di ordini o di segnali sopra le strade ferrate. Sembra che alcune esperienze, sopra una lunghezza di tre chilometri, abbiano dato dei risultati soddisfacenti.

Il filo metallico è sostenuto di distanza in distanza da alcuni galletti che sono egualmente adoperati per i mutamenti di direzione, il cui stabilimento può essere necessario.

In luogo di un filo metallico s'immagina invece un tubo pieno d'acqua fino ai due pistoni. Se col mezzo di una manivella e di un ingranaggio, si fa discendere di una certa quantità il primo pistone, l'altro pistone monterà della medesima quantità.

Potendo con questo mezzo collocarsi un ago sopra ogni lettera dell'alfabeto, un altro ago si arresterà sulla lettera cor-

rispondente, e così si potrà comporre quella parola che si vorrà.

Prima di far manovrare il telegrafo, uno dei due impiegati fa suonare una campanella che previene l'impiegato della estremità opposta, e l'operazione non incomincia che dopo che la campanella ha suonato la risposta, e che i due pistoni sono collocati sullo zero. Si può farsi facilmente un'idea di un meccanismo telegrafico qualunque appropriato ai mezzi e ai bisogni.

Questo sistema fu proposto e pubblicato nel 1827 dal sig. Jobard di Bruxelles. Vent'anni dopo un inglese, il sig. Jowett, prese un privilegio per lo stesso sistema.

Il sig. Jowett ha provato sperimentalmente a Derby, che un messaggio può trasmettersi pel suo telegrafo idraulico ad una distanza di circa 2 miglia, in un tempo, per così dire, inapprezzabile, ed ha concluso quindi che facendo tutte le concessioni volute per lo sfregamento, non vi potrebbe essere che la differenza di un minuto all'incirca, se la distanza, in luogo di essere di due miglia, fosse di 200 o 2000 miglia.

Egli è chiaro che dove si estendesse solamente a 10 o 12 miglia la distanza alla quale si potrebbe trasmettere un messaggio in un tempo inapprezzabile, il telegrafo idraulico sarebbe non solamente un potente rivale del telegrafo elettrico, ma lo sorpasserebbe forse nell'utilità generale.

Non riprodurremo la descrizione dell'apparato del sig. Jowett, la quale si trova nel *Mechanic's magazine* del mese di marzo 1848, perchè ciò ne dilungerebbe troppo, ma faremo invece conoscere il modo con cui il sig. Jobard risponde alle differenti obiezioni che si potrebbero muovere contro i teleografi idraulici.

Prima obbiezione. — Abbisogneranno un grado straordinario di forza, ed uno spazio di tempo considerevoli per far agire questo telegrafo ad una grande distanza.

Risposta. Se un tubo collocato a traverso una vallata, da una montagna ad un'altra, è riempito d'acqua fino a che quella sia prossima a traboccare, egli è evidente che introducendovi un litro di acqua di più da un lato, l'acqua troverà di conseguenza il suo livello. Dunque non abbisognerà nè una gran forza, nè un grande spazio di tempo per mettere un pistone in azione . . .

Seconda obbiezione. — La compressibilità dell'acqua non permetterà che il secondo pistone sia spostato della stessa quantità del pistone motore.

Risposta. — Niente v'ha di meno stabilito quanto la compressione dell'acqua. Gli accademici di Firenze l'hanno positivamente negata, e le esperienze più recenti di Dacy hanno provato che l'acqua è tutto al più compressibile sotto una forza di parecchi milioni di libbre. Di più, la compressibilità che Dacy suppone esser stata dimostrata, può non esserlo stato che in apparenza, sia per la elasticità delle pareti dei cilindri del torchio idraulico, sia per l'ingresso dell'acqua nei pori del metallo, o per i gas contenuti nell'acqua. In tutti i casi è certo che una forza di 40 libbre non farà provare all'acqua veruna contrazione sensibile.

Tersa obbiezione. — L'espansione e la condensazione dell'acqua nei tubi, prodotte dalle variazioni dell'atmosfera, essendo accompagnate da effetti simili nei tubi stessi, non permetteranno certo la conservazione di un livello perfetto.

Risposta. — I tubi saranno sotterrati alla profondità di circa un metro; là essi non saranno guari affetti dalle variazioni

Suppl. Diz. Tecn. T. XL.

della temperatura, e se anche lo fossero, un robinetto permetterebbe di far sgorgare la parte sovrabbondante, mentre che un tubo accessorio servirebbe a far arrivare nel tubo maestro l'acqua necessaria ad empirlo.

Vi ha una obbiezione più grave che impedirà, come osserva il sig. Jobard, al sig. Jowett di riuscire, ed è il caso della rottura di uno dei tubi. Come scoprirne il sito, senza scoprire tutto il tubo da una stazione all'altra?

Questa volta il sig. Jobard, che sembra piccato della disinvoltura colla quale il sig. Jowett si attribuisce il merito dell'invenzione, si contenta di dire: « questa è una soluzione che il sig. Jowett non ha forse scoperta; essa è tuttavia molto semplice, poichè in meno di due ore la rottura può essere trovata e riparata ». — Ma il sig. Jobard la lascerà cercare ancora per qualche tempo agli amatori, che la troveranno quando sapranno ch'essa esiste.

DELLA TELEGRAFIA ELETTRICA.

Nell'articolo *PILA* fu già data la descrizione di questo ammirabile strumento, per lo che non ripeteremo il già detto, supponendo conosciuti i mezzi di ottenere il fluido elettrico in movimento, punto di partenza della telegrafia elettrica. Essendo però necessario di conoscere le proprietà sulle quali riposa la costruzione dei Telegrafi elettrici, vale a dire il rapporto fra le correnti voltaica e magnetica, è cosa indispensabile allo scopo che ci siamo proposti, di darne alcune nozioni generali, anche per familiarizzarci coi tre principali strumenti che formano un telegrafo: la *batteria voltaica*, il *galvanometro*, e l'*elettro-calamita*.

Batterie voltaiche.

La potenza motrice, o la sorgente della forza adoperata a trasmettere i segnali, è assai semplice, e molto facile a condursi:

Essa non consiste in nulla più che dello zinco, del rame, e dell'acido solforico diluito, ed in alcuni vasi con della sabbia silicea pura. Quest'ultima materia è passiva, e si adopera principalmente per evitare l'effusione del liquido.

Una combinazione voltaica può farsi in diversi modi: ma in tutti i casi essa domanda una triade, o la combinazione di tre cose, di cui una almeno dev'esser un liquido; le due altre, secondo alcune viste d'applicazione, sono generalmente dei metalli.

Tali sono le triadi il più comunemente usate. Le combinazioni di due liquidi e di un metallo non danno che poca forza.

Enumerare tutte le combinazioni voltaiche possibili, sarebbe ricapitolare tutte le combinazioni che potrebbero aver luogo fra quasi tutti i corpi semplici ed i composti che si trovano in un laboratorio chimico; e ciò ne allontanerebbe troppo dal nostro argomento. Ci basterà dunque la descrizione di una delle più semplici; molto più che è conosciuto in pratica che una combinazione semplice è preferibile a tutte le altre.

Qualora si riuniscano, a mezzo di un filo metallico, un pezzo di zinco ed un pezzo di rame, e che si collochino in un vaso contenente dell'acqua acidulata con acido solforico, questa disposizione costituirà una coppia voltaica semplice, in azione.

L'azione dipende dalla differenza di affinità chimica del liquido pei metalli rispettivi: lo zinco sarà meglio disciolto

dei rame; in altri termini l'acqua (ognuno sa ch'essa consiste di due gas ossigeno e idrogeno, chimicamente combinati) viene decomposta; l'idrogeno si sprigiona alla superficie della piastra di rame sotto forma di gas; l'ossigeno si combina collo zinco, e forma un ossido di zinco; quest'ossido si unisce all'acido solforico, si discioglie e forma del solfato di zinco. In tutte le combinazioni voltaiche hanno luogo azioni analoghe a questa. Il liquido ha più di affinità per un metallo che per un altro. Il primo chiamasi metallo positivo, il secondo metallo negativo.

Durante il processo della conversione chimica di cui abbiamo parlato, operasi un trasporto rapido di elettricità fra i due metalli.

L'elettricità positiva passa a traverso il liquido, dallo zinco al rame, e continua allora la sua corsa seguendo il filo che unisce i due metalli, per ritornare allo zinco. Se il filo è rotto, il trasporto dell'elettricità è interrotto, e gli effetti chimici, rispetto a ciò che concerne l'elettricità, cessano: l'idrogeno non si sprigiona più dalla piastra di rame, e lo zinco (puro od amalgamato) non è più disciolto.

Da ciò che precede si può vedere che quando la combinazione è ben fatta, la forza (la forza voltaica) può esistere o restare inattiva, secondo che il rapporto fra tutte le parti della triade sia completo o interrotto. Ciò può ancora meglio comprendersi considerando le tre cose combinate come i tre lati di un triangolo: lo zinco forma un lato, il rame un altro, e l'acqua acidulata il terzo. Fino a tanto che il triangolo è completo, i lati essendo uniti senza soluzione di continuità, e toccandosi negli angoli come Δ (il cui lato sinistro può esser preso per il rame, il destro per lo zinco, e la base per l'ac-

qua acidulata); fino a tanto che la cosa è così, la forza voltaica di cui si ha bisogno, esiste e si muove in corsa continua tutta all'ingiro del triangolo, in direzione analoga a quella delle sfere della mostra di un orologio nel loro movimento ordinario. Ma dacchè l'uno o l'altro dei lati del triangolo è separato, sia lo zinco, il rame, od il liquido, o che uno di essi si trovi troncato dagli altri, la forza cessa di agire. Per esempio, se si frappone un pezzo di avorio, di legno, di cristallo, o di un'altra sostanza, che la forza non possa attraversare, fra i metalli alla sommità del triangolo qualunque azione è interrotta; tuttavia lasciando questo pezzo di avorio, si può ancora ristabilire l'azione per via di un filo di cui un capo comunichi collo zinco, e l'altro col rame. In questo caso il filo gode di nuove proprietà, che anche in piccole proporzioni, possono manifestarsi di una maniera sensibile e constatarsi con mezzi comunissimi; ma aumentando le sue proporzioni e adottando disposizioni che moltiplichino questi effetti essi diventano manifesti e pronunciatissimi. Una delle particolarità di un filo che si trova in queste condizioni è di possedere alcune proprietà magnetiche; esso può *convertire* il ferro o l'acciaio in *calamita*, ed esso può ancora *far muovere* l'acciaio già *calamitato*.

Vedremo frattanto come si debba adoperare il filo, e di qual maniera si possa moltiplicare la forza ch'esso possiede, a fine di produrre praticamente questi effetti, che in realtà sono i due effetti di cui abbiamo bisogno nei nostri telegrafi elettrici.

Il filo acquista queste proprietà qualunque sia la sua lunghezza, di un pollice, o di un miglio; ma gli effetti variano in ragione di questa lunghezza. Si deve considerare in tutti i casi il filo, e

questo è un fatto reale, come un *ostacolo* da vincersi; più esso è *lungo*, e più esso è *fino*, più l'*ostacolo* è *grande*. Quest'*ostacolo* o questa resistenza non influisce affatto sulla *rapidità* effettiva colla quale la forza si muove, e ciò è molto importante a sapersi: esso non fa che ridurre la *quantità che si muove*, e diminuisce così l'effetto. Inoltre qualunque sia il valore della forza in una parte qualunque del circuito, essa è la stessa in tutte le altre; di maniera che, se il filo è più grosso in un punto qualunque del circuito, la resistenza generale è diminuita, ed esso passa *più di forza* in ogni *parte* del circuito in un tempo determinato. Se il filo che unisce i due metalli fosse piegato come lo indica la piccola figura Λ , la forza monterebbe da un lato fino alla sommità e ridiscenderebbe dall'altro; ma se si aggungesse di traverso in questa forma Λ un altro filo della stessa grossezza, esso non passerebbe che una porzione della forza per la sommità, il resto prenderebbe la via più corta; e, in somma, ne passerebbe più in questa posizione che nell'altra. Se il capo che attraversa formasse cogli altri un triangolo equilaterale, due terzi passerebbero per di là, ed un terzo per la sommità.

Si è trovato che una semplice triade è sufficiente per la maggior parte dei bisogni elettrotipici; ma il lavoro che bisogna frattanto produrre, e la grande distanza fra la *forza* e il *lavoro*, domandano una successione di queste triadi. Qualora si uniscano zinco e rame per coppie, e che si collochino in una serie di tazze di vetro, in maniera che lo zinco di cadanna coppia sia in una tazza, mentre che il rame è nella seguente, ogni tazza avendo il rame di una coppia e lo zinco di un'altra, i metalli non toccandosi punto, ed i bicchieri contenendo

dell'acqua acidulata, noi avremo una serie voltaica.

Unendo le due estremità delle serie con un filo, la forza circola e noi possiamo vincere un più grande ostacolo che con una triade; noi possiamo così interporre una maggior lunghezza di filo, ed ottenere anche una forza sufficiente in tutta l'estensione del circuito. — Si può esprimere per mezzo di equazioni la differenza che esiste fra una semplice combinazione ed una serie di combinazioni simili.

L'equazione della nostra piccola triade è:

$$F = \frac{E}{R};$$

F è la forza in circolazione, E il valore effettivo, o la potenza elettro-motrice della combinazione particolare adoperata, ed R la resistenza di questi tre lati del triangolo, lo zinco, il rame, e l'acido.

Quando si adopera un filo di comunicazione bisogna aggiungere la sua resistenza, e l'equazione diventa;

$$F = \frac{E}{R + r};$$

r rappresenta la resistenza di questo filo; e più la resistenza o il valore di r è grande, e più il valore di F è piccolo. Quando il numero della serie aumenta, noi moltiplichiamo la potenza elettro-motrice; ma noi moltiplichiamo anche la resistenza R di ogni triade per il numero della serie; e, lasciando il filo di comunicazione nel circuito la equazione diventa,

$$F = \frac{n E}{n R + r};$$

n rappresenta il numero delle cellule.

Il valore di questa equazione eccede l'ultima, perchè r , o la resistenza del filo non fu cangiata dal resto, e l'equazione rappresenta una maggior forza. Noi possiamo anche moltiplicare r per n , prima di ridurre l'equazione al primo valore: in altri termini noi possiamo adottare una lunghezza maggiore di filo nel circuito, ed avere ancora il medesimo effetto. In conseguenza più bisognerà che il circuito r sia lungo, più noi dovremo aumentare il numero n della serie. L'esperienza sola può determinare questi rapporti in ogni caso.

Ricorderemo qui che mentre la resistenza è in azione *diretta* colla *lunghezza del filo*, essa è in ragione *inversa* con l'*area della sua sezione*; lo che è vero per la resistenza di ogni triade. Così per dare l'equazione completa noi la esprimeremo come segue:

$$F = \frac{n E}{\frac{n R D}{S} + \frac{r l}{s}};$$

D è la distanza fra le piastre di zinco e di rame, S la loro area di sezione, l la lunghezza del filo di comunicazione ed s la sua area di sezione. Di maniera che la forza aumenta come E , n , S , ovvero s aumentano; ma che la forza diminuisce, come R , r , D , ed l aumentano.

Batterie del telegrafo.

Fu applicato in Inghilterra il termine molto improprio di *batterie* ad una serie di combinazioni voltaiche; ma essendo state così chiamate, noi così pure le chiameremo.

La batteria del nostro telegrafo consiste in una forte tinozza di legno duro, o di quercia, generalmente di 76 centi-

metri di lunghezza sopra 14 centimetri di larghezza, divisa in 24 cellule da tramezzi di lavagna, lo che dà ad ogni cellula una larghezza di circa 3 centimetri. Vi sono anche delle più piccole vasche di venti cellule (come nella fig. 3 Tavole CLVIII delle *Arti meccaniche*.)

La cosa più importante è di rendere il recipiente stagnato, mediante cemento o collamarina (1). Le piastre hanno $0^m,112$ sopra $0^m,087$; lo zinco ha $0^m,0046$ di spessore, e queste sono unite od accoppiate con zone di rame di $0^m,025$ di larghezza ribadite ad ogni piastra. Lo zinco semplice comincia la serie, come è indicato nella figura, ed il rame semplice la compie. Le estremità superiori delle coppie sono verniciate, come mezzo di poltessa, e per evitare la corrosione.

Le coppie dei metalli sono collocate a cavalcioni sui tramezzi di lavagna, tutti sono di zinco volti alla medesima parte. Si mette nel fondo della cellula uno strato di sabbia silicea dello spessore di $0^m,025$; la sabbia permette di trasportare facilmente da un senso all'altro una batteria carica, poichè non vi s'introduce che la quantità d'acqua acidulata necessaria per saturare questa sabbia. Ciò serve anche a moderare qua-

(1) La colla marina è notevole per ciò, che essa è completamente insolubile nell'acqua, e fa nascere un'adesione straordinaria fra i pezzi per essa congiunti. Questa colla si compone di caoutchouc disciolto nell'olio essenziale di catrame e di gomma lacca. Le proporzioni adoperate sono di 450 grammi circa di gomma elastica per 18 litri di olio essenziale di catrame.

Quando la gomma elastica è interamente disciolta e che il miscuglio ha acquistato la consistenza di una poltiglia densa, lo che ha luogo dopo 10 giorni, vi si aggiungono due parti in peso di lacca per una parte della dissoluzione. La materia è quindi riscaldata e colata in piastre. Essa adoperasi ad una temperatura molto elevata, a 120 gradi circa.

lunque azione irregolare che tendesse a prodursi fra l'acido e il metallo.

Il sig. Fothergill Cooke è quello che ha introdotto questo sistema, per cui ha domandato un privilegio. La soluzione acida è formata di una parte di buon acido solforico e di quindici parti d'acqua. È preferibile aumentare il numero delle piastre per una somma data di lavoro con una soluzione più debole, di quello che servirsi di una soluzione più forte con un numero minore di piastre. Le ultime piastre di zinco e di rame della serie terminano rispettivamente col rame, ed è ai due capi della cassetta che i fili sono condotti all'apparato telegrafico. Variasi il numero delle cellule secondo la distanza frapposta tra le stazioni. Per i piccoli gruppi di 10 a 15 miglia si adoperano 24 cellule. A Tonbridge si hanno quarantaotto cellule, per distanze di 40 a 60 miglia; da Douvres a Londra 72 cellule. Gli Inglesi adoperano in questo caso più di forza che non abbisogni, per compensare le perdite che possono aver luogo per qualche difetto, od un cattivo isolamento; circostanze di cui parleremo in seguito.

Amalgamazione.

Si amalgama lo zinco, o s'impregna perfettamente la sua superficie di mercurio. In pratica questa operazione si fa lavando le superficie delle piastre di zinco nell'acqua acidulata, e temperandole nel mercurio, dove si lasciano per circa un minuto. Si collocano quindi in modo da sgocciolare il mercurio in eccesso. È preferibile immergerle in un secondo bagno acido, ed in un altro mercuriale; esse allora sono ottime all'uso. Quando diventano vecchie e logore, si mandano al deposito, dove si smontano e si rimettono i metalli nel loro stato primitivo; al-

lora si riamaalgamano le piastre di zinco per valersene nuovamente.

Le batterie nuove quando sono diligentemente montate, o che vi si metta molta attenzione, possono adoperarsi per sei od otto mesi, se il lavoro non è grandissimo; e cacciando la sabbia col mezzo dell'acqua, e rimettendovene dell'altra possono anche funzionare per dieci o dodici mesi ed anche di più, senza che vi sia d'uopo di una nuova smalgamazione.

In una lettura fatta all'Istituto reale il 29 maggio 1847 il sig. Carlo Walker direttore dei telegrafi della Compagnia della strada ferrata del sud-est in Inghilterra, presentò una lista di 17 batterie di diverse stazioni telegrafiche, prese all'azzardo, indicando il numero delle settimane che durò la loro funzione, nella quale si trova che:

2	hanno funzionato per 24 settimane
3	" " " 25 — 6-7
2	" " " 32 — 4
2	" " " 35
4	" " " 36
1	" " " 38
2	" " " 41 — 2
1	" " " 52

I telegrafi del *South-Eastern Railway* (strada del sud-est) che ha 180 miglia (289 chilom. 574) e 47 stazioni funzionano con 2,000 coppie di tali piastre; e tutto il sistema telegrafico del regno unito adopera circa 20,000 coppie.

Abbiamo veduto che un pezzo d'avorio interposto alla sommità del triangolo arresta la forza, e che il filo la ristabilisce. L'avorio e i metalli sono i tipi delle due classi nelle quali sono divisi tutti i corpi conduttori e non conduttori dell'elettricità. Essi sono buoni o cattivi conduttori, e buoni o cattivi non-conduttori, ovvero questi ultimi si

chiamano anche qualche volta *isolatori*. Si usano diversi corpi appartenenti alle due classi nella costruzione dei telegrafi: i conduttori servono ad inviare la forza alla sua destinazione; gl'isolatori sono destinati a prevenire qualunque deviazione dalla via tracciata. Ci occuperemo frattanto dell'applicazione della forza, ai nostri bisogni.

Galvanometri.

Il rapporto reciproco di cui abbiamo parlato tra la forza voltaica e la calamita, è di un carattere tale che fa sì ch'esse si allontanino reciprocamente, e tendano a prendere rispettivamente una posizione ad angoli retti, o incrociata così $\perp$; per esempio, se la forza voltaica (che in tali circostanze fu chiamata *corrente*) andasse dall'est all'ovest, la posizione di equilibrio della calamita sarebbe la direzione dal nord al sud; e se la forza della corrente fosse esattamente proporzionata alla potenza ed al peso della calamita, mentre l'una o l'altro possono muoversi, sarebbe questa posizione relativa che si otterrebbe. Se da un lato la calamita è pesante, potente, e stabile, e che la corrente attraversi un piccolo filo, equilibrato di modo da poter muoversi, la corrente si agiterà e comunicherà al filo un movimento che la collocherà ad angoli retti colla calamita. Se, da un altro canto, la calamita è piccola ed equilibrata alla leggera, come una punta di compasso, quando una forte corrente passerà presso di essa lungo un filo forte e stabile, questa calamita diverrà l'oggetto mobile, e prenderà la posizione incrociata come prima. Nell'uno e nell'altro caso il risultamento è lo stesso; la corrente e la calamita tendono a collocarsi ad angoli retti l'una rispetto all'altra.

Applicando questo principio si trova-

no in pratica molte obiezioni contro l'uso della calamita come corpo fisso agente sul filo come corpo mobile; così nelle vedute d'applicazione (e ne nascono parecchie da questo rapporto), il filo che porta la corrente è fisso e allontana un ago calamitato leggero e delicatamente equilibrato.

Quindi la *direzione* nella quale ha luogo questo allontanamento segue una certa legge nota, e si trova da un lato o dall'altro, secondo che la direzione della corrente varia, o che si fa l'osservazione all'estremità nord, od all'estremità sud dell'ago. Un caso citato per maggiore chiarezza potrà servire di chiave e di norma per tutti, *mutatis mutandis*.

Suppongasì di trovarsi nel centro di un gran pezzo, con degli aghi calamitati tutto all'ingiro ed in tutte le posizioni; gli uni sopra perni, indicanti orizzontalmente il nord e il sud; altri sospesi sopra assi orizzontali delicati, e rivolti nella direzione del suolo quasi verticalmente; altri del tutto sospesi e verticali; gli uni sul suolo o sospesi al soffitto, gli altri sui mobili, e finalmente sulle pareti. Allora figuratevi che una potente corrente voltaica, derivando dal tetto, vi attraversi della testa ai piedi fino al suolo, l'effetto prodotto sopra ogni ago, non importa la sua posizione o il suo modo di esser sospeso, sarà che, se voi osservate il suo polo nord, esso si sarà girato a destra.

Se gli aghi non fossero contrassegnati, voi non avreste che a riguardare quel polo che va a destra per esser certi, in tali circostanze, che quello è il lato nord. Poesia, voi non avete che a sapere se la corrente elettrica allontana a destra, o a sinistra il polo nord dell'ago, per rendervi conto se esso sia ascendente o discendente.

Per tornare ad un semplice ago vici-

no ad una corrente semplice; se A B (figura 1.^a Tavola CLVIII delle *Arti meccaniche*) è un fusto forte di metallo, avente un ago di acciaio (N S) sospeso al di dietro, e fatto per restare verticalmente quando non oscilla, se una corrente discende lungo il metallo da A B, come lo indica la freccia, l'ago si metterà nella posizione N S; l'estremità nord a destra, come lo si vede. Se la forza della corrente aumenta, la piegatura aumenterà fino a che l'ago abbia raggiunto la posizione N' S' ad angoli retti dalla corrente: posizione nella quale esso resterà, qualunque siasi l'eccesso di forza che si dà in seguito alla corrente. Se il fusto di metallo continuasse in forma di U, come lo si vede nelle linee punteggiate, e se la corrente in luogo di disperdersi a B, si dirigesse verso C, nel senso della freccia punteggiata, allora la porzione di corrente B C agirebbe sull'ago, appunto nella medesima proporzione della parte A B; e diventando *ascendente*, il polo nord (considerandolo dalla corrente B C) spingerà a sinistra. Ma questa è ancora la medesima direzione *effettiva* che con A B; di maniera che tutto l'effetto delle due porzioni della corrente è di aumentare la piegatura dell'ago.

Del Moltiplicatore.

Continuando questo sistema, vale a dire facendo passare molte volte la corrente intorno all'ago, noi aumentiamo l'effetto. Ciò è quanto avviene in pratica con un filo di rame ricoperto di cotone o di seta voltolata a parecchie riprese sopra un telaio intorno all'ago: questo strumento facendo agire più volte nella sua corsa la forza sull'ago, fu chiamato moltiplicatore, e per memoria del suo inventore fu detto il *moltiplicatore*.

di Sweigger. Ordinariamente l'ago ed il rocchetto sono collocati orizzontalmente. Il moltiplicatore, secondo l'uso al quale lo si destina, è formato di un filo più o meno lungo, il quale è fino o grosso.

Un piccolo capo del filo grosso serve per le forti correnti, e i lunghi capi del filo molto fino servono per le correnti deboli; imperciocchè una forte corrente non ha bisogno di passare che un minor numero di volte intorno all'ago, per moltiplicare il suo effetto. Questo strumento è ordinariamente montato con un circolo graduato; l'importanza dell'allontanamento dà un'idea del valore relativo della forza, ed è per questo che lo si chiama *galvanometro*. Ma il valore comparativo delle differenti forze non è altrimenti, neppure nei casi più semplici, in proporzione col vero angolo della piegatura.

I valori comparativi delle forze possono ottenersi indirettamente in parecchi modi, ad alcuno dei quali noi ci riferiremo.

Compasso galvanometro di Jacobi.

Questo compasso consiste in un semplice filo di rame forte, che passa immediatamente al di sotto di un ago calamitato di 5 centimetri, montato sopra un circolo graduato. Non si può servirsene per deboli correnti. Il valore relativo delle forze voltaiche si ottiene osservando gli angoli rispettivi di piegamento indicati dall'ago, e moltiplicando il *seno dell'angolo per la sua tangente*. Si ottengono questi valori dietro l'ispezione, ed un piccolo calcolo che si fa mediante tavole trigonometriche; ma pei 20 ovvero 25 primi gradi dell'ottante questi valori sono presso a poco in proporzione dei *quadrati degli angoli*, dei quali si può allora servirsi, senza tema di errore notabile.

Galvanometro tangente.

Il galvanometro tangente nella sua forma più semplice differisce dal precedente in ciò, che in luogo d'un filo è una fettuccia metallica, non avente meno di quattro volte la lunghezza dell'ago di cui si si serve, per far passare la corrente sotto l'ago calamitato. Quando la natura della corrente permette di adottare questa disposizione, l'espressione del valore diventa più semplice, poich'essa è in proporzione della *tangente dell'angolo*; ciò che può trovarsi con un semplice esame, senza calcolo, col mezzo delle tavole delle tangenti naturali. In pratica la zona metallica si prolunga intorno l'ago, ed il *galvanometro tangente* diventa un circolo metallico, avente 30 a 45 centimetri di diametro, che porta la corrente, con un ago calamitato assai corto collocato sopra un supporto, il cui centro è esattamente nel centro del circolo. Se il filo ricoperto di seta è senza discontinuazione dal circolo, lo strumento diventa più sensibile. Per le circostanze più delicate alle quali esso non è applicabile, si ha ricorso ad altri mezzi, dei quali parleremo.

Galvanometro seno.

Questo ha, come gli altri, un ago-compasso, ed un circolo graduato; ma è munito di un *rocchetto moltiplicatore* ricoperto di filo, la cui lunghezza e diametro sono in rapporto colla somma della forza da esaminarsi. Il *rocchetto è mobile sul suo asse*. L'ago, e il rocchetto si collocano nel meridiano magnetico; quando la corrente circola e che l'ago è allontanato, il rocchetto *si muove dopo l'ago*; e quando esso l'ha afferrato, e che la direzione di entrambi

coincide, si prende l'angolo. Il valore delle forze è in *proporzione del seno dell'angolo*, il quale si trova dietro la semplice ispezione di una tavola dei seni naturali.

Metodo di Ohm.

In questo metodo vi ha un rocchetto fisso ed un ago-compasso sospeso ad un filo assai fino, o ad un filamento di seta. Quando l'ago ha provato una inclinazione, il filo o filamento, che serve a sospenderlo, trovasi torto, fino a che l'ago abbia ripreso la sua prima posizione. Con questo strumento il valore delle forze è proporzionale all'angolo, od al numero dei gradi di torsione subiti dal filo, lo che si trova indicato da un indice immobile.

Vibrazioni di Fechner.

Esse possono leggersi nell'una o nell'altra forma del moltiplicatore. Si collochi il galvanometro in modo che le punte dell'ago sieno al nord ed al sud, il rocchetto si troverà dall'est all'ovest; facciasì oscillar l'ago, e scelgasi un numero conveniente qualunque di oscillazioni; si osservi il tempo decorso durante queste oscillazioni; e paragonando una corrente ad un'altra, le intensità o i valori sono *inversi ai quadrati del tempo*.

Benchè questi metodi possano, ciascuno al loro posto, dare i valori relativi delle forze in azione per l'istante, noi non dobbiamo perdere di vista che come il filo di ogni galvanometro presenta da sè stesso una certa *somma di resistenza*, il circolo una minor somma di forza, quando il galvanometro è nel circuito che quando non lo è; e come questa resistenza non ha relazione stabile

Suppl. Dic. Tecn. T. XL.

colle altre resistenze, non si può valutarla *a priori*: essa esige dunque altri calcoli, nei quali non ci è dato adesso di poter entrare. Noi possiamo esprimerla con g , e farla entrare al suo posto nell'equazione. Così:

$$F = \frac{n E}{n R + r + g},$$

dove si vede ch'essa riduce l'effetto più, come le altre resistenze sono minori.

Galvanometro astatico del Nobili.

È così detto, perchè non ha che poco o punto di potenza dirigente. Questo galvanometro ha due aghi da cucire calamitati, l'uno nell'interno del rocchetto, l'altro al di sopra; i loro poli sono in senso inverso, e sono sospesi ad un filamento di seta. Si può renderlo molto sensibile; per es., Matteucci ne adoperava uno che ha 5000 giri di filo di rame puro di un diametro di $\frac{1}{160}$ di pollice inglese (un pollice inglese equivale a 25 millimetri francesi). Una triade di due piastre di platino, che sembrano opportune, immersa nell'acqua distillata dà una ripiegatura. Quest'ultimo strumento è il tipo dei galvanometri adoperati pei telegrafi elettrici.

Galvanometri telegrafici.

Questi galvanometri avevano il rocchetto di 0^m,155 di lunghezza, 0^m,05 di larghezza, e 0^m,044 di spessore, pieno di filo di rame, di 0^m,00025 di diametro. Il rocchetto era verticale ed aveva internamente un ago di 0^m,088, il cui capo nord stava al basso; un altro ago, come nel galvanometro del Nobili, stava sulla faccia esteriore col suo capo

nord in alto, e serviva d'indicatore dei segnali. Lo si vede nella facciata dello strumento, fig. 14 e fig. 15. Il rocchetto è rappresentato nella fig. 3. Questo galvanometro era in origine impiegato in tutti gli strumenti; ma l'esperienza avendo fatto vedere che le vibrazioni del pendolo di un ago così lungo non potevano rispondere all'estrema rapidità colla quale i segnali si mandano e si ricevono, si è sostituito nei nuovi strumenti un ago più corto ed un piccolo rocchetto di filo più fino.

Ago diamante.

L'ago corto inferiore fu introdotto dal sig. Holmes sotto forma di romboide, o di diamante, di $0^m,028$ sopra $0^m,021$.

L'ago esteriore od indice è di talco. Il rocchetto è corto in proporzione, ed il suo filo non avendo che circa $0^m,021$ di diametro, è più fino. Il torcimento, in questo sistema può operarsi molto più rapidamente che con quelli dell'antica forma; esso è inoltre più sensibile e sprovvisto di oscillazione, non producendo che un battito assai debole. Le leggi del magnetismo c'insegnano che la forma allungata è la meglio calcolata per favorire lo sviluppo della forza magnetica, per lo che si è condotti a credere che per lo stesso peso del metallo altrimenti disposto, si possa accumulare più di magnetismo che nel rombo, e furono fatti alcuni esperimenti con questa veduta.

Ago composto.

L'ago composto rappresentato nella figura 2 Tav. CLVIII fu il risultamento di queste esperienze. L'apparato consiste in un disco d'avorio assai piccolo di circa 3 centimetri di diametro, portante

parecchi aghi corti fortemente calamitati *s n*, *s n*, solidamente tenuti da un canto o dall'altro, o dai due lati del disco. Quest'ago composto occupa il posto del rombo nel rocchetto. L'ago indicatore *N S*, ha $0^m,075$ di lunghezza. Lo si fa d'acciaio sottilissimo e calamitato. La marcia degli aghi composti è molto soddisfacente; essi trasmettono i dispaeci con una estrema rapidità. Oltre alla loro grande potenza direttrice, essi sono meno soggetti a separarsi dal loro magnetismo pelle scosse delle scintille, di quello che i rombi; lo che definitivamente è il principale obbietto da farsi ai rombi.

Ciò non di meno, qualunque sia la forma dell'ago adoperato, esso deve allontanarsi a destra o a sinistra, una o più volte inviando una o più correnti lungo il filo, in questa o quella direzione. Descriveremo il meccanismo che compie questa operazione.

Telegrafo.

Conoscendo le proprietà del galvanometro, e la disposizione di quelli che furono adoperati nei telegrafi inglesi, siamo indotti a studiare la maniera di montarli per servirsene, e ad esaminare le disposizioni meccaniche col mezzo delle quali assoggettasi la forza voltaica alla nostra volontà, onde produrre tali e tanti torcimenti galvanometrici quanti ne abbisognano, e per operarli rapidamente.

Gli strumenti che descriveremo, furono inventati dai sigg. W. Fothergill, Cooke, e Carlo Wheatstone. Essi sono di due sorta: nell'uno non si adopera che un semplice galvanometro, nell'altro due. Come il meccanismo del secondo non è altro che il primo raddoppiato, la questione verte su quello.

Supponiamo l'inviluppo dello strumento tolto via, allo scopo di farne vedere tutte le parti essenziali; la parte posteriore è rappresentata nella figura 3, colla batteria E, disposta in atto di funzionare. Il circuito del galvanometro A è compilato sul filo W W. La veduta di fronte si vede nella fig. 15.

Lo strumento possiede un doppio carattere: esso è *passivo*, o presto a ricevere i segnali di un altro strumento; esso è *attivo*, o presto a trasmettere i segnali ad un altro strumento. Principiando dal descrivere com'esso è montato per *ricevere* i segnali, e poscia come lo si dispone per *trasmetterli*, noi faciliteremo il modo di analizzarne e comprenderne la costruzione generale.

Il telaio del rocchetto (B) è di rame ovvero (ciò che torna meglio sotto molti rapporti) di legno pulito o d'avorio; esso è tenuto per mezzo di viti sulla faccia dello strumento; questa faccia è una piastra di rame verniciata al di dentro.

Vedesi a destra, ed a capo del rocchetto, un filo corto che mette a una vite finale, la quale per un fusto di rame diligentemente applicato sull'astuccio dello strumento, comunica con un altro finale U. Il capo sinistro del rocchetto mette anch'esso ad un finale, da dove un fusto di rame discende sopra una piastra di rame, quivi in parte celata; ma se ne può vedere la forma osservando la piastra simile che si scopre a sinistra. Queste piastre gemelle sono in comunicazione metallica per via di due molle rette, che si ravvisano bene nel disegno. Dette molle sono d'acciaio e forti; esse spingono fortemente due punti di una bacchetta di rame isolata a, che è avvita nella cassa di legno dello strumento. La piastra a sinistra comunica col finale D, anche per un fusto di rame. Se tuttavia le due

estremità U e D sono in comunicazione per un filo W W, il circuito si compierà della maniera seguente: dal finale U sul rocchetto al lato destro; fuori del rocchetto al lato sinistro, al basso dalla piastra a destra, in alto dalla molla d'acciaio a destra, a traverso la verga di rame n, alla molla d'acciaio sinistra; al basso, per questa molla, alla piastra sinistra, di là per il fusto di rame al finale D, poscia pel filo W W, al finale U, dal quale siamo partiti.

Adesso, se il filo di U segue l'alto della linea della strada di ferro, ed il filo di D il basso della stessa linea, e che il circuito sia in qualche modo completo, sopra una grande scala, ogni corrente elettrica seguendo il filo di una stazione lontana, attraverserà questo rocchetto nella sua corsa e allontanerà l'ago, lo che formerà un segnale.

Ricorderemo qui che, per accesso di regolarità, adottiamo un ordine che non varia altrimenti per fermare i fili allo strumento: ed è il mettere il filo superiore sull'estremità che viene rappresentato da U nella figura, i rocchetti essendo tutti uniformemente divisi.

È così che si riceve un segnale; vediamo come si faccia per inviarne uno.

Se noi andiamo per una strada di ferro prendendo seco noi una batteria, e che tagliamo uno dei fili, poscia che ne collochiamo i due capi, così ottenuti, sopra le due estremità finali della batteria, passa una corrente lungo la linea, e gli aghi di questo filo fanno un torcimento; e se noi mutiamo i lati, in maniera da rovesciare le connessioni, i torcimenti degli aghi avvengono in ordine inverso. Sarebbe lo stesso tagliando un filo nell'interno della stazione, o nell'interno del telegrafo, agendo allo stesso modo. Ora, ad ogni apparato disposto per trasmettere i se-

gnali noi abbiamo una *disposizione analoga ad un filo così tagliato*; e dopo ciò sono i poli della batteria montati e mobili, in maniera da poter facilmente applicarsi alla apertura, da un lato o dall'altro, secondo i bisogni. La figura 3 rappresenta la sommità delle molle. Queste non sono altrimenti unite alla verga di rame *n*; ma, come abbiamo detto, vi si appoggiano fortemente sopra, e possono facilmente sollevarsi col dito, o altrimenti. Si capisce che quando ve ne ha una di sollevata il circuito è aperto. Frattanto presso a questa parte vi ha una macchina per la quale i poli della batteria possono aprire un varco al circuito, e che può applicarsi in una direzione, od in un'altra dell'apertura. — Il tamburo *B* è in legno di bosso, gli estremi *c* e *s* sono ricoperti di rame, e isolati l'uno dall'altro, pel legno interposto fra loro.

Il tamburo si muove per un manubrio, che qui non si vede, ma che si trova nella fig. 15; esso è sostenuto come lo rappresenta la fig. 3. Un filo forte d'acciaio *c'*, è attaccato con viti sotto l'estremità *c* del tamburo; ed un filo simile *s'* trovasi al di sopra dell'altra estremità *s*. Questi due fili sono i poli della batteria; *s'* comunica collo zinco, e *c'* col rame; così: — dal capo di rame della batteria un filo è condotto al finale *C*; da dove un fusto di rame va ad una molla curva di rame che appoggia sul capo del tamburo *c*; dal capo zinco della batteria un filo va al finale *Z*, dove del pari un fusto di rame mette ad una molla simile, appoggiandosi sulla continuazione dell'estremo *s* del tamburo, come lo mostra la figura.

Si vede che tutte le volte che il tamburo è messo in movimento, il filo d'acciaio *s'* innalza l'una o l'altra delle molle d'acciaio che sono fuori; in tale istante esso leva quella a destra, e spezza così il

circuito; ma per un piccolo movimento di più del tamburo, il filo *c'* spingerà sulla gibbosità al di sotto, come nella figura, e si avrà così una batteria-polo da ogni lato dell'apertura, allora si farà un segnale sull'istrumento, e su tutti gli altri in comunicazione con esso.

In seguito, per la disposizione particolare del tamburo, si può cangiare il movimento tanto rapidamente quanto si può muovere la mano.

Abbiamo mostrato i rapporti di una batteria esattamente come essi si presentano in pratica, ovvero quando è la molla destra che agisce l'ago va a destra, e quando la sinistra, a sinistra. L'ago che si trova sulla faccia dello strumento ha sempre il nord in alto, e quello dell'interno del rocchetto al basso; in maniera che, per la legge precedentemente ricordata, se noi riguardiamo la faccia di uno strumento, e vediamo il capo superiore dell'ago andare a destra, noi possiamo esser certi che nel mezzo del rocchetto del nostro lato, la corrente è *ascendente*.

Elettro-calamita.

Abbiamo veduto come la relazione reciproca fra le *correnti* voltaiche, ed i corpi *magnetizzati* è utilizzata per la produzione dei segnali, e dobbiamo adesso esaminare la relazione fra le *correnti* voltaiche ed i corpi *magnetici*, vale a dire i corpi non calamitati, ma suscettibili di esserlo, a fine di comprendere le disposizioni di cui si approfitta per destare l'allarme, che richiama l'attenzione degli impiegati ai telegrafi. Il ferro e l'acciaio sono i corpi magnetici più importanti. Il ferro buono acquista subito una calamitazione estrema, la quale tosto si disperde dacchè la causa eccitante non è più presente; l'acciaio si calamita più lentamente, ma esso conserva an-

cora il magnetismo; quando la causa eccitante non è più presente.

Se s'incanna un filo ricoperto di cotone intorno ad una barra d'acciaio o di ferro, e si trasmette una corrente voltaica al filo, la barra si magnetizza, vale a dire, la barra d'acciaio di una maniera permanente, la barra di ferro *temporariamente*, riprendendo il loro stato neutro quando cessa la corrente. Queste due proprietà si adattano mirabilmente ai nostri disegni, come vedremo ben presto.

Le barre di ferro, in queste condizioni, sono chiamate *elettro-calamite*. Servendosi di forti fili, e di potenti batterie, si possono produrre delle elettro-calamite di una potenza enorme; di maniera che con un filo fino contornato a parecchie riprese, una piccola forza elettrica trovasi così spesso ripetuta, ch'essa produce un effetto, il quale altrimenti non sarebbe sensibile.

I poli magnetici si rovesciano secondo che la direzione della corrente cangia. La regola è che se, riguardando al capo della barra, la corrente passa circolamente, come procede l'ago di una mostra di un orinolo, questo capo è il *polo sud*.

Qualunque sia la potenza *repulsiva* di un elettro-calamita, la sua potenza *attrattiva* è comparativamente *minima*, e si perde ad una assai piccola distanza. Il ferro da cavallo, o le calamite in forma di U, sono le più potenti; e se dopo avere attirato un pezzo di ferro, che si terrà a traverso dei due poli, si tronca la corrente, resterà una quantità considerevole di magnetismo, ed il ferro non si sposterà punto; ma se vi ha separazione il magnetismo si dissiperà.

La *somma* del magnetismo è rappresentata dalla somma di forza elettrica, che è la somma della forza circolante in ogni giro di filo. Così un elettro-calamita di 100 circonvoluzioni sarà due

volte forte come una di 50, senza cangiamento per aumento di resistenza, della maggior lunghezza del filo, o della più grande distanza dall'ultima circonvoluzione al centro, di quella della prima.

Telegrafo elettro-magnetico.

Si tagliano due pezzi di 5 centimetri di lunghezza da una verga di ferro di un centimetro, e $\frac{1}{4}$ di diametro, e con questi due cilindri, come nocciolo, si costruiscono due rocchetti, mettendovi a cadaun capo un disco d'avorio o di rame, di circa 2 cent. e $\frac{1}{2}$ di diametro; si circondano di rame coperto di seta di $0^m \frac{2}{10}$ di diametro all'incirca. Questi rocchetti si collocano dallato e si adattano in un ferro da cavallo, od in una specie di telaio calamitato, col mezzo di una traversa di ferro dolce, come nella fig. 7. La lunghezza del filo è continua, ed il sistema è magnetizzato ogni volta che una corrente si trasmette lungo il filo. Per una disposizione di cui parleremo poi, esso riprende la sua condizione normale quando la corrente è spezzata.

Dell'allarme.

Nella fig. 4 il punto A presenta, veduta di fianco, l'elettro-calamita testè descritta; sul dinanzi di essa trovasi un piccolo supporto di ferro B di $0^m 025$ d'altezza, sopra $0^m 0125$ d'apertura, di cui non vedesi qui che lo spazio. Questo supporto è attirato dai poli dell'elettro-calamita ogni volta che una corrente circola e la circonda, e fino a tanto che dura questa circolazione; ma l'attrazione cessa nell'istante che cessa la corrente. A fine di evitare che il supporto non resti intaccato, come abbiamo detto, lo che fa spesso il ferro dolce, anche quando la forza ha cessato di circolare, non lo si

lascia mai *realmente* toccare le superficie polari dell'elettro-calamita. A questo effetto si preparano dei piccoli galletti di rame che si guerniscono d'avorio, e se ne inseriscono due nei due piccoli fori praticati nel supporto, lasciando alle punte d'avorio la giusta dimensione che, loro può occorrere per opporsi al contatto effettivo, mentre che nello stesso tempo il supporto può accomodarsi d'assi: il supporto è così accomodato di modo, che quando è in istato di riposo, esso trovasi ad una distanza conveniente dai poli della calamita, perchè la potenza dell'elettro-calamita diminuisce molto quando aumenta la distanza. Il resto della figura rappresenta il meccanismo che fa muovere la campanella; ma la si vede in riposo. — Mostriamo adesso come l'elettro-calamita formi lo scatto.

Il supporto B è montato sul braccio più corto della leva C, l'altro braccio della leva termina a gomito o ad uncinetto *e*; questo uncinetto arresta un dente che è sulla circonferenza della ruota *d*, e le impedisce di muoversi; *f* è una molla debole, la cui azione è quella di reagire sul lungo braccio di leva C; ed a mezzo del quale il supporto riprende la posizione normale quando l'attrazione cessa, e l'uncino *e* funziona. La figura non mostra che le parti sole del meccanismo necessarie a farne comprendere il principio generale. In *a* è contenuta la molla principale; *b* è una ruota dentata, comunicante con *a* per via di un rocchetto; *c*, ruota dentata, il cui rocchetto comunica con *b*; *d*, ruota che porta il fermaglio (*arret*) e il cui rocchetto comunica con *c*; *g* scappamento operante sulla ruota *i*, che è sullo stesso asse della ruota *c*; *h* battente assolutamente simile a un corto pendolo, e la cui azione è la stessa. Quando si fa passare la corrente

voltaica lungo il filo dei rocchetti A, i noccioli di ferro dolce sono magnetizzati, ed il supporto B viene attratto, lo che fa levare l'uncino *e*, e permette alla ruota *d* di muoversi. La macchina trovandosi così libera, la molla in *a*, che è montata, la fa camminare, ed il battente-pendolo *h* vibra vivamente, e colpisce sul timbro D, che si vede in sezione. Quando la calamitazione cessa (nello stesso tempo che cessa la corrente) l'uncinetto *e* torna ad appoggiarsi al suo posto, per l'azione della molla *f*, e l'allarme finisce. La forza della molla *f* può modificarsi a mezzo di una piccola vite di richiamo disposta a questo effetto.

Tale descrizione fa vedere che l'allarme è dato per un meccanismo ordinario, e che l'azione della forza voltaica si limita a levare l'uncino; noi possiamo dunque produr quanto rumore vogliamo, imperciocchè nulla impedisce di adoperare una macchina *potente*, e che sia una campana quella che suona. Questo è del resto ciò che ha luogo in circostanze particolari.

Hannovi molte modificazioni a questo principio: per esempio, hannovi i martelli all'esterno della campanella, e che non battono che un colpo solo; havvi l'uncino *e* appuntito e cadente in un piccolo foro sulla *faccia* di una ruota corrispondente a *d*; havvi qualche supporto moventesi come una porta sopra i suoi cardini, e con un'altra forma di uncino; havvi ancora la *campanella centrifuga* del sig. Wheatstone, dove in luogo di pendulo, si trovano dei martelli a capo di un braccio fisso sull'asse di una delle ruote, e che colpendo sopra un timbro fanno un grandissimo romore. In questi allarmi, il fermaglio è una forte molla intagliata che trattiene il braccio che porta il martello: quando il supporto

è attirato, una leva pesante, che non è più trattenuta, cade e allenta la molla: lo che permette al braccio che romorreggia di muoversi. Qualunque sia il genere di macchine che si adotta, l'elettro-calamita attirante in supporto è il mezzo di metterla in movimento. Ci resta frattanto a vedere come la corrente pervenga all'elettro-calamita, e come la si arresti a volontà.

Manico della campanella, corto circuito.

In alcune circostanze adoperasi un filo separato per la campanella, ed una macchina speciale per trasmettere la corrente: la descrizione di questa macchina sarà meglio collocata, e meglio compresa più tardi.

Osserviamo frattanto il caso in cui il rocchetto-campanella o l'elettro-calamita è sul medesimo filo o sullo stesso circuito dell'ago-rocchetto o galvanometro.

In questo caso ogni corrente che passa per l'uno, passa per l'altro; e quando la campanella ha soddisfatto al suo ufficio di attirare l'attenzione dell'impiegato, quello sarebbe infastidito dal suo rumore durante la lettura dei segnali dell'ago, dove non si ovviasse a questo inconveniente facendo il *corto circuito*. In fatti si dà alla corrente una via per andare al galvanometro molto più corta, e più spaziosa che non pel filo rocchetto dell'elettro-calamita. Se occorresse che la corrente passasse alla sinistra di un filo disposto come un'A fino all'elettro-calamita del vertice, poscia ch'essa ridiscendesse a destra per trovare il galvanometro, è chiaro che lo scampanio durerebbe fino a che la forza circolasse; ma dove si collochi un pezzo di metallo di traverso, come la barra di un'A, la corrente non avrà pun-

to bisogno di percorrere la sommità ed attraverserà l'elettro-calamita per proseguire la sua corsa. In pratica la si divide, e come la traversa è *corta e forte*, ed il rocchetto *lungo e fino*, la più grande porzione segue la prima via, e ciò che passa per la seconda è sì poca cosa, che non vi è abbastanza di forza per far agire l'elettro-calamita. Si fa questo *corto circuito* girando un manico di rame che si vede a sinistra della figura 14.

La campanella è nella scatola al di sopra dello strumento; le due bacchette di rame che si vedono a sinistra della scatola della campanella, comunicano coi due lati del rocchetto. Questa qui è di dietro e porta la corrente al rocchetto della campanella, e quella che è dinanzi la conduce ad uno dei rocchetti ad ago. Esse continuano e discendono nell'interno dello strumento; il *manico* di rame comunica con quella dinanzi; la *molla* di rame, allato del manico, comunica con quella di dietro; un pezzo d'avorio è inserito nel manico. Mentre essa è verticale, la molla appoggia sull'avorio (che non conduce altrimenti l'elettricità) e la corrente non potendo passare senza montare per un filo e discendere per l'altro, attraversa per conseguenza il rocchetto a campanella; ma se il manico è girato orizzontalmente, la molla spinge sul metallo del manico, il corto circuito succede, allora quasi tutta la forza passa per questa via, ed assai poca per il rocchetto a campanella.

Fili dei telegrafi.

Se il filo W (fig. 3) fosse di una lunghezza di molti metri e lo si tagliasse; poscia se il capo che parte dal finale U comunicasse col finale D di uno strumento esattamente simile, e se il filo di questo finale D comunicasse col finale U

di questo strumento simile, egli è certo che una corrente della batteria, passando, circolerebbe nei due strumenti e produrrebbe degli allontanamenti eguali all'ago di cadauno. Ciò che succede nello stesso appartamento, sopra una piccola scala, può farsi sopra una scala grande con strumenti separati da grandi distanze. — Ci occuperemo adesso del modo di sospensione dei fili, e delle precauzioni da prendersi onde prevenire la perdita di forza nel suo passaggio, o la sua cattiva applicazione.

I fili per la *linea aperta* sono di *ferro galvanizzato* di circa 4 millimetri di diametro. Il filo ha passato per un bagno di zinco fuso o, come suol dirsi, fu galvanizzato. Il ferro si ricopre di uno strato di zinco, il quale combinandosi quindi con l'ossigeno dell'atmosfera forma un involuppo d'ossido di zinco, che mette perfettamente il filo al coperto da ogni corrosione ulteriore, e gli dà una grande durata. Questi fili sono sostenuti da pertiche o da pali di legno di 4 met., e 25 centimet., o di 4^m,85 a 8^m,50 ovvero 9^m,1² di altezza. Il filo inferiore è a 2^m,43 o 3^m,04 di distanza al di sopra del suolo, a meno che circostanze particolari non domandino un'altezza maggiore. Tali supporti hanno da 0^m,0038,70, a 0^m,0051,60 quadrati alla base sopra 0^m,0032,25, a 0^m,0038,70 quadrati alla sommità. Egli sono dipinti in bianco e carbonizzati, e incatramati nelle parti che devono entrar nel terreno. Ve ne ha 30, o 32 per miglio.

Se i fili non fossero tenuti che dal legno dei supporti, la forza, nei tempi umidi, passerebbe di filo in filo, le correnti voltaiche attraverserebbero l'acqua decomponendola, ed il segnale non arriverebbe altrimenti al suo destino.

Isolatori.

Per evitare ciò di cui abbiamo parlato bisogna far intervenire qualche materia migliore non conduttrice tra il filo ed il legno. La porcellana comune risponde perfettamente a quest'oggetto. Se noi tuffiamo una stoviglia nell'acqua, essa ne uscirà per la maggior parte asciutta, vale a dire, non vi resteranno che alcune gocce di liquido sospeso qua e là; così avviene degl'isolatori di terra interposti tra il filo ed il legno che si oppongono fortemente all'umidità, e guarentiscono l'isolamento.

Si dà loro la forma di anello, di doppio cono, di tubo, di collare, ecc., secondo le circostanze nelle quali si adoperano.

La figura 5 rappresenta diverse disposizioni delle linee. A sinistra er vi la cima di un palo, il cui scopo è di *sostenere i fili*. Sul dinanzi trovasi un braccio di legno; fra il braccio e il palo stanno gli anelli di maiolica. Una caviglia di ferro attraversa il braccio, l'anello ed il palo, con un altro anello ed un altro braccio dal lato opposto dov'essa trovasi obbligata per una vite, che assicura il braccio. Sulla faccia di questo braccio si vedono quattro coni di terra; sono tenuti da alcune stanghe di ferro, ed in ogni cono passa uno dei fili. Un egual numero di fili passa esattamente allo stesso modo dietro il palo.

Pali di rinvio.

A destra è la cima di uno di questi pali sul passaggio dei fili ch'esso sostiene. Una caviglia di ferro attraversa il palo, e i due capi che escono dal legno portano, come lo si vede nella figura, caduno un giundolo, consistente in un

tamburo incavato, una ruota e un uncino. Le estremità del guindolo sono allontanate dal palo a mezzo di collari di terra, attraversati dalla caviglia. Il guindolo e la caviglia, essendo di ferro galvanizzato, costituiscono una continuazione del circuito metallico, e la corrente gli attraversa, come vedesi, nel filo più alto. Ma come le commessure del guindolo possono corrodersi, o formare dei cattivi contatti, e come la polvere può raccogliersi intorno ai collari, e formare un ricettacolo all'acqua, si è creduto bene di fare puramente del guindolo un guindolo, d'isolarlo dal filo, e d'aggiungervi sul lato un sentiero che guida la corrente da un lato all'altro del palo. Questa disposizione si vede nel secondo filo. La guarnitura della puleggia consiste in un anello di maiolica, munito di due uncinetti, di cui gli appigli dell'uno circondano l'anello, e quelli dell'altro passano nel suo centro, in maniera che sono isolati fra loro, e nessuna corrente può passare dall'uno all'altro. Il filo essendo tagliato, e le puleggie trovandosi ciascuna da ciascun lato del palo, il filo trovasi così doppiamente fuori del circuito. Ma il filo piccolo, che è saldato da ogni lato fuori della puleggia, permette alla corrente di passare. I pali si collocano ad ogni quarto di miglio: la metà dei fili sono separati ad uno dei pali, e l'altra metà al palo seguente; essi sono sostenuti, passando, da un braccio dietro il palo. Così dunque ogni filo è separato a un mezzo miglio di distanza. Le lunghezze si uniscono con dei capi di filo che si avvitano insieme, ed un piccolo filo saldato al di sopra della commettitura. Adottasi un apparato simile pei ponti e pei tunnel; ma è qui sostenuto dalla muratura, in cambio di pali. Le punte che oltrepassano, comunicano per via di un filo col terre-

no, affine di mettere i pali al coperto dalla folgore.

La fig. 5 (*bis*) rappresenta l'aspetto generale dei pali telegrafici di una strada ferrata; è questo uno schizzo della parte o del braccio di Tonbridge Wells, che raggiunge la linea principale. Si vede l'abitazione del guardiano, ed il suo ufficio di fronte, non meno che la disposizione dei fili. Sopra i cinque fili che si vedono, i due che sono al di sopra vanno da Londra a Douvres, e gli altri da Tonbridge a Maidstone. Le posizioni relative si veggono nella pianta fig. 9 e 10.

Introduzione dei fili.

Nel mezzo della fig. 5 si vede la disposizione per la quale i fili sono introdotti in una stazione, o che serve ad interporre uno strumento nel circuito. Il terzo filo è tagliato, e si si vale di un legaccio; in questo caso il circuito è spezzato, e la forza non potrebbe passare da un lato del legaccio all'altro. Ma se vi hanno due capi di filo attaccati, uno da ogni lato, come lo si vede nel quarto filo, e che questi capi si continuano, caduno a traverso un collare di maiolica fino ad una stazione, dove uno d'essi è attaccato al finale U, e l'altro al finale D dello strumento rappresentato dalla figura 3, la corrente potrà andare da un lato del legaccio all'altro, passando pel rocchetto del galvanometro. Questo è precisamente il piano seguito per rannodare le stazioni telegrafiche; e allo stesso modo che abbiamo detto dell'introduzione di uno strumento, si possono, sopra altri punti del filo, introdurne degli altri.

La fig. 5 (*ter*) è un prospetto della stazione di Tonbridge, rappresentante l'esterno dell'ufficio del telegrafo, e la maniera come i fili attraversano la stazione. Essi sono rialzati per alcuni so-

spensorii portanti degli anelli di maiolica, di cui si vedono i due primi. Alcuni legacci si trovano in tutti i fili che passano pel telaio, ed alcuni piccoli fili sono condotti nel uffizio (come lo si vede nella fig. 11) da un lato dal legaccio per una serie che termina là, e dal due lati per una serie che si continua. I due fili che, dall'uffizio, attraversano la linea sull'orlo del ponte si continuano sotto la strada di Hasting fino allo strumento del direttore.

Fili per le strade.

Per condurre un filo sotto una gran strada, o per le vie di una città, sono necessarie altre precauzioni. I fili adoperati a quest'uopo sono fili di rame n.º 16 (il filo di ferro galvanizzato di cui abbiamo parlato altra volta, è designato dagli Inglese col n.º 8). Questi fili sono prima ricoperti di cotone imberuto sino alla saturazione di catrame, poscia uniti per gruppi di tre, di quattro, o anche più in alcuni piccoli tubi di piombo. I tubi di piombo sono forniti di una guarnitura esterna di corda incatramata, e si sotterrano chiusi in altri tubi di ferro. A certi intervalli, i capi dei diversi fili riuniti sopra un palo di ferro, oltrepassano la superficie. Questo è il palo di prova che serve ad esaminare lo stato dei fili rispettivi.

Gutta-perca pei fili.

Si è principiato col far uso dei fili nudi nei tunnel, come allo scoperto; ma l'acqua che s'infiltra abbondantemente, la polvere delle macchine, il fuoco, il vapore producono molta immondizia sugli isolatori di terra, lo che nuoce all'isolamento; per la qual cosa una corrente dovendo andare, per esempio, da Douvres a Londra lungo il filo 1 trovava in

parte passaggio al filo 2, per la via umida, e non si aveva così che una porzione di questa corrente che andava a Londra sul filo 1, ed una minima parte pel filo 2, mentre una porzione considerevole ritornava a Douvres: lo che naturalmente induceva una grande confusione, nè era un piccolo inconveniente.

Per trovare un rimedio a questo inconveniente si è quindi pensato di ricoprire i fili di gutta-perca.

La gutta-perca, importata in Europa dai missionarii della China nel 1843, è, come è noto, una sostanza impermeabile analoga alla gomma elastica; essa si rammolisce pel calore, ma diventa durissima e conserva le forme del modello raffreddandosi. La gutta-perca è molto più adoperata a Londra che a Parigi. — L'intonaco isolante del sig. Siemens è in parte composto di gutta-perca.

Circuito della terra.

Abbiamo detto da principio che un circuito completo è un elemento essenziale all'esistenza della forza voltaica; abbiamo mostrato particolarmente descrivendo le comunicazioni dello strumento telegrafico (fig. 3), che un filo partendo dal finale U deve in seguito ritornare al finale D, e costituire un circuito completo prima che i segnali possano passare. Continuando in quest'idea, sembrerebbe che se lo strumento (fig. 3) fosse montato a Douvres, e che un filo partisse dal finale U fino a Londra, un altro filo dovrebbe ritornare da Londra al finale D a Douvres, i due fili comunicando in certo modo insieme a Londra. In fatti, noi avremmo un capo di filo di parecchie leghe, in luogo di alcuni centimetri, come lo si vede nella figura; ed in pratica occorrerebbero per

ogni serie del galvanometro un paio di fili, di cui l'uno sarebbe la *metà* retrocedente dell'altro.

Ma nel 1837, Steinheil fece vedere, ed altri confermarono in seguito, che si può far a meno della parte retrocedente del filo, e che la *terra stessa* soddisfa alla funzione di questo filo, vale a dire, ch'essa costituisce la metà del circuito; così, in luogo d'avere due lunghezze di filo, come fu detto di sopra, in pratica noi prendiamo un filo del finale U d'uno strumento collocato a Douvres, e lo conduciamo al finale D di uno strumento simile che è a Londra. Noi facciamo dunque comunicare pel filo il finale D dello strumento di Douvres per la canalizzazione del gas e dell'acqua di Douvres, col finale U dello strumento di Londra, per la canalizzazione del gas e dell'acqua di Londra, ed abbiamo così non solamente un circuito chiuso, ma un circuito migliore; vale a dire, un circuito che presenta *meno di resistenza* che se adoprassimo un filo di ritorno, risparmiando così metà della spesa del filo, ed ottenendo migliori risultamenti. Qualora non vi abbiano tubi collocati a sito, si prepara un canale fino a raggiungere la terra umida, dove sotterrasi un asse di rame, ed un filo procede da questo asse all'ufficio del telegrafo. Il disegno (fig. 6) aiuterà meglio a comprendere ciò che abbiamo detto.

Vi ha uno strumento telegrafico nella casipola a destra, ed un altro strumento corrispondente nell'ufficio a sinistra. La linea dei fili continua come lo si vede; i fili, arrivando alla loro destinazione, sono collocati sotto la barriera della strada; essi uniscono il lato D di un galvanometro col lato U di un altro.

Gli altri lati rispettivi dei galvanometri comunicano col terreno, sia per un filo saldato a una piastra di rame sotter-

rata, o in altri casi per un filo passante in un pozzo. La linea punteggiata nella sezione del suolo fa vedere la *direzione* nella quale la terra completa il circuito. Ogni stazione telegrafica è provvoluta di un *filo di terra*, allo scopo di avere la possibilità d'interrompere un punto qualunque della linea, e di riconoscere gli errori.

Ciò che v'ha di più notevole nel circuito della terra si è, che sembra non presentar esso alcuna resistenza alla circolazione della forza, mentre che i fili metallici, i *migliori* di tutti i conduttori, offrono tutti una resistenza *sensibilissima*; se la terra fosse una *massa solida di metallo*, essa non potrebbe prestarsi meglio. Per esempio, dieci fili entrano nell'ufficio di Londra (fig. 10), ciascheduno andando da un lato del galvanometro. Gli altri lati dei galvanometri sono uniti rispettivamente per dieci fili con un lungo *fusto di rame*, e questo rame va ai conduttori d'acqua.

Frattanto i fili, malgrado qualunque cura e qualunque spesa per isolarli l'uno dall'altro, uel loro corso lungo la strada di ferro si ammassano l'un l'altro, e si riuniscono insieme per non formare che un fascio tosto che hanno passato il galvanometro. La continuazione punteggiata dei fili indicata colla lettera E a Ramsgate, a Deal e a Douvres (fig. 10) mostra questo effetto.

In onta a questa unione, si può inviare una corrente lungo uno dei dieci fili, senza che alcuna parte resti turbata nei nove altri. Noi, dice il sig. Walker, ci troviamo così in presenza del fenomeno il più straordinario: un filo metallico, uno dei migliori conduttori dell'elettricità, agente come perfetto isolante o non-conduttore. Più si esamina attentamente questo fenomeno, e più esso ci colpisce. Come ad esempio, si prendano

due fili soltanto: essi sono *uniti* e congiunti al filo di terra prima di entrare nello strumento a Londra. Si tengono diligentemente separati da Londra a Douvres; ma dopo aver passato lo strumento di Douvres essi sono uniti di nuovo, e sono congiunti al filo di terra, in maniera che formano una specie di cappietto continuo; tuttavia la corrente che si ebbe il proposito di far passare per un filo prende sempre la terra, come *metà ritornante* del circuito, e nessuna porzione di questa corrente non prende la sua via per il filo che l'accompagna. Ma se una causa qualunque divide il filo di terra, il caso muta affatto; la corrente ne annuncia essa medesima la novella per la sua azione rovesciata sull'altro galvanometro, perchè quello allora riceve il filo presso di sé, lo che prima non faceva.

Questa *perfetta* azione del circuito della terra venne comunemente attribuita alla conduttibilità, *bona fide*.

Le sue proprietà conduttrici notoriamente inferiori, comparativamente a un filo di metallo, sono considerate come più che controbilanciate da una massa enorme. Per esempio, nel disegno (figura 6) l'area della sezione della massa terrestre è così grande, relativamente all'area della sezione del filo di 4 millimetri, che accompagna il conduttore, che la sua conduttibilità sembra dover essere riguardata come zero dove si facesse un paragone.

Persistiamo in questa idea, e prendiamo per la terra un potere conduttore massimo eguale a quello dell'acqua salata, ciò che è un limite estremo. Ora, il filo di ferro, secondo Cavendish (citato nella chimica di Brande) conduce l'elettricità 4,000,000 di volte meglio dell'acqua di mare. Il nostro filo di ferro ha 4 millimetri di diametro: il potere

conduttore dei corpi è come l'area della loro sezione. Con questi dati, un semplice calcolo ci fa vedere, che un cilindro di terra di 8^m,50 avrebbe una sezione la cui potenza conduttrice equivarrebbe a quella di uno dei fili del telegrafo. Così se un filo di 4 millimetri accompagna una tale sezione di terra, vale a dire, se essi fossero congiunti, come ciò ha luogo in pratica, per dar passaggio a una corrente voltaica, ne passerebbe esattamente la metà per ciascuna via. Ma qui non ne passa altrimenti per il filo laterale, perchè una massa di terra *infinitamente più grande* di quella che si può dir utile serve di conduttore. Se vi fosse una *piccola* traccia di corrente nel filo accompagnatore si potrebbero fare dei paragoni: se ve ne fosse 1/100 ovvero 5/100 noi potremmo dire che il cilindro di terra è di un diametro di 84 metri, o di 186 metri; ma la cosa non è così. E ciò che è più, alla stazione di Londra vi è questione di *nove* fili accompagnatori. Ciò ne forzerebbe a moltiplicare le cifre sopra indicate per $\sqrt[9]{9}$ ovvero 3; ed avremmo 252, ovvero 558 metri. Di più ancora, otto di questi fili sono parecchie miglia più corti degli altri, e per conseguenza migliori conduttori, ciò che apporterebbe un aumento.

Queste non sono le sole difficoltà che imbarazzano questo studio dell'azione della terra. Le materie solide della terra non essendo che cattivi conduttori, noi dobbiamo adunque attribuire la sua azione ai fluidi, ed ai corpi composti ch'essa contiene in dissoluzione.

Ma Faraday dice « che senza *decomposizione* la trasmissione dell'elettricità non ha luogo; » così il liquido o la parte umida di un enorme cilindro, non avendo meno di 600 metri di diametro, ed estendendosi ad 88 miglia, subirebbe una decomposizione, e dareb-

be del gas idrogeno a Londra, e dell'ossigeno a Douvres, perchè la terra serve di conduttore, e forma la metà retrocedente del circuito fra queste due città.

La terra serbatoio di elettricità.

« In quanto a me, dice il Walker, ho veduto per lungo tempo la confusione nella quale questa questione ci getta, e non ho potuto ammettere l'esistenza d'azioni così estese come quelle alle quali fummo condotti dalle sovraccennate ricerche; noi siamo dunque ridotti all'altra sola alternativa di rigettare l'idea di *conduttibilità*, per ciò che concerne la terra, e nel tempo stesso di considerare semplicemente il globo come un vasto *serbatoio* di elettricità. Noi sappiamo che se una nube è troppo carica di elettricità *positiva* o troppo carica di elettricità *negativa*, non importa quale delle due, un lampo si forma e si dirige verso la terra, dopo che l'equilibrio si trova ristabilito. Egualmente, il conduttore di una macchina elettrica essendo caricato, sia *positivamente*, sia *negativamente*, si scarica all'istante, e si ristabilisce nel suo stato normale comunicando collateralmente. Così pure, se il polo di una batteria voltaica comunica colla terra, ha luogo una certa scarica. Prendasi ad esempio l'esperienza del sig. Gassiot. Egli ha isolato una combinazione voltaica con dei supporti di vetro sopra un fornello d'Arnott. Se in questo stato uno dei poli è toccato dalla mano, la sua tensione elettrica è evidentemente distrutta, i mobili dell'elettroscopo in comunicazione sono inerti, mentre che quelli di un elettroscopo attaccati all'altro finale raggiungono la loro massima divergenza Generalmente il mezzo di elevare la tensione di una

« estremità della batteria, è di toccar l'altra. »

Nel nostro caso le due estremità della batteria comunicano colla terra, l'una a Londra e l'altra, per un lungo filo conduttore, a Douvres. E sembrerebbe ch'elleseno fossero rispettivamente neutralizzate, l'una per la elettricità positiva e l'altra per l'elettricità negativa ottenute dalla terra, o per adoperare un'altra espressione, l'estremità positiva della batteria cederebbe l'elettricità positiva alla terra a Londra, e l'estremità negativa cederebbe l'elettricità negativa, a mezzo del filo, a Douvres, o viceversa.

L'improbabilità della vecchia idea della conduttibilità della terra è più che che confermata dalle recenti esperienze del signor Breguet. Quest'esperienza, di cui l'Ab. Moigno ha reso conto, furono fatte sulla linea della strada ferrata fra Parigi e Rouen. Il sig. Breguet ha costruito due galvanometri gemelli, tanto simili quanto più fosse possibile, e ch'erano molto uniformi nella loro azione, affine di apprezzare nello stesso momento il valore rispettivo delle forze alle due stazioni. Egli passò delle correnti fra Parigi e Rouen; una volta per un circuito *tutto di filo*, un'altra volta per un circuito *metà filo e metà terra*. Sostituendo il circuito di terra al filo di ritorno, egli ridusse sempre la resistenza della *metà*; in altri termini, un circuito di 40 miglia di filo, e di 40 miglia di terra presentano la medesima resistenza e danno gli stessi risultamenti; la terra non offrendo alcuna resistenza; e se la è così, non agendo neppure come conduttore. Il sig. Moigno considerava la terra agente come un serbatoio, od una trincea nella quale l'elettricità positiva da un lato, e l'elettricità negativa dall'altro sono perdute o assorbite. Gauss di Göttinga emette una

opinione simile; egli riguarda la terra come assorbente, e travasante l'elettricità. La questione tuttavia resta indecisa.

Ma c'importa poco di sapere come agisca la terra nel trasferire la forza, purchè noi conosciamo l'effetto pratico del filo di terra. Ciò posto, ed inteso, possiamo procedere nella nostra descrizione.

Tasti sonanti.

I tasti sonanti adoperati a trasmettere una corrente lungo il filo specialmente destinato a destar l'allarme, non furono che indicati, perchè bisogna, per comprendere la loro azione, conoscere anzi a tutto il circuito terrestre. Frattanto noi possiamo descrivere primieramente la forma più semplice; e poscia la forma perfezionata. L'una invia la corrente da un capo all'altro tutto lungo il filo, l'altra invia la corrente della *statione sonante* ad ogni capo del filo. La figura 7 è una sezione della prima, e si vede la sua comunicazione coll'elettro-calamita dello svegliarino (figura 4), essendosi ommessi tutti gli aggiustamenti, e i supporti. A è un piccolo tamburo di rame di 0^m,019 di diametro, sopra altrettanta lunghezza, traforato nella direzione della sua lunghezza dai buchi *f*, *g* guarniti d'avorio. Allato, ed agli angoli retti di ciascuno dei fori *f* e *g*, ed incontrandoli, sono traforati due buchi *c* e *z*, che sono egualmente guarniti d'avorio. I mastietti d'avorio *c* ed *f* sono forati di modo che i fori s'incontrino, precauzione presa per non esporre il metallo; un filo di rame tra *f* e un galletto di rame è avviato a *c* per trattenerlo, e formare un contatto serrato. La stessa cosa si fa a *z* ed *y*. Un filo di rame allentato è attaccato a *f*, ed un altro a *g*; essi comunicano rispettivamente colle due estremità rame e zinco della batteria. Così le teste delle caviglie *c* e *z* rappresentano i

poli della batteria perfettamente isolati dai metalli circostanti.

Il tasto sonante è rappresentato in riposo; e come A è di rame; *b* una molla d'acciaio; *d* un filo di rame conducente all'elettro-calamita; B alcuni rocchetti a filo di rame; *e* un filo conduttore che va p. es., a Ramsgate, se questo apparato fosse a Canterbury (fig. 10); E il circuito di terra fra Ramsgate e Ashford; *a* il filo della linea d'Ashford a Canterbury; e *b* un'altra molla d'acciaio, havvi un circuito completo; così dunque se si manda una corrente al filo di un'altra parte qualunque del circuito, esso passerà per l'apparato, ed agendo sopra questa elettro-calamita, farà suonare lo svegliarino.

Per servirci di questo apparato e far sì ch'esso invii una corrente da un'estremità all'altra pel filo, si fa retrocedere il tamburo di un quarto, lo che fa spingere la caviglia *c* sulla molla *b*, e la caviglia *z* sulla molla *b*; vale a dire che si spezza il circuito, e si mettono i poli della batteria nella breccia; lo che fa passare una corrente nella direzione delle frecce da un capo all'altro lungo la linea, e mette tutte le campane in movimento. L'apparato è munito di una forte molla destinata a far riprendere al tamburo la sua posizione naturale quando si ritira la mano.

Ma con questo tasto, è chiaro che se l'impiegato di Canterbury vuole richiamare l'attenzione a Ramsgate, egli suona nel tempo stesso anche a Ashford, lo che è un inconveniente e un dispendio inutile di forza. Fu dunque immaginato il tasto sonante (fig. 8), che manda la corrente da un lato e dall'altro della linea, secondo i bisogni, e che non suonando che in una direzione economizza la forza.

Supponiamo che questo tasto sia a Canterbury, dove se ne trova effettiva-

mente uno: *a* è il filo conduttore, da Canterbury ad Ashford, di una caviglia di rame *s*, a sinistra del lettore; *e* è l'altro filo conduttore da Canterbury o Ramsgate, e che parte da un'altra caviglia, che si vede a destra; la linea punteggiata *E'* è il circuito di terra fra Ashford e Ramsgate; *b* e *b'* sono due forti molle d'acciaio che appoggiano sulle caviglie *s*; le molle *b* e *b'* comunicano rispettivamente con ogni lato dell'elettro-calamita *B*, per dei fili *c'*. Il circuito è completo, ed un'altra stazione può mandare una corrente, supponiamo, nella direzione delle frecce, che mette in movimento lo svegliarino di Canterbury.

Il tamburo *A* è di rame, come prima, e traforato del pari; egli è anche guernito d'avorio a *f* e *c*, ed a *g* e *z*; ma, in luogo di semplici caviglie, esso è munito di un forte fusto corto *c*, e di uno più lungo *z*. *E*, è un solido pezzo di rame, dal quale parte un filo *e*, introdotto in terra a Canterbury. Frattanto, se si gira un poco il tamburo in un senso, la *soneria* di una linea si farà sentire; se lo si gira in un altro senso, sarà quella dell'altra linea che suonerà. Descriveremo uno di questi due casi.

Facendo muovere il tamburo, il fusto corto *c* allontana la molla *b* dal punto *s*; e continuando il movimento, il filo *r* tocca la comunicazione colla terra *E*.

Si comincia così, come in tutte le operazioni analoghe, col rompere il circuito, poscia col mettere i poli *c* e *z* della batteria nella breccia. La corrente viene allora dall'estremità rame della batteria pel filo *f*, e si trova allontanata dal tamburo dall'avorio, va da *c* alla molla *b'*; essa passa per l'elettro-calamita *B*, seguendo la direzione delle frecce, e pel filo *c'*, monta dalla molla *b* alla caviglia *s*; di là, e pel filo *a* va ad Oxford, dove entra in terra; poscia il

circuito è completo ad *E* per il filo di terra; ed a *E'* trova *z*, l'altro polo della batteria.

In questo caso, il filo *e* conducendo a Ramsgate, non è punto compreso nel circuito; e la corrente non percorre che un lato della linea. Se si facesse muovere il manico nell'altra direzione, la corrente passerebbe senza mettere i timbri di questa linea in movimento. Una molla rimette il tamburo nella sua posizione verticale.

Un sistema di telegrafi.

Conoscendo pressoché a poco in dettaglio le diverse parti di una linea telegrafica, siamo meglio disposti a studiare come esse si trovino combinate in un sistema generale. La Società del sud-est possiede essa sola un sistema di telegrafi che non comunicano altrimenti, sia sotto il rapporto dell'elettricità, sia sotto il rapporto di relazioni commerciali, con altre serie; ciò servirà alla nostra spiegazione. Quelli si estendono da Londra a Rochester, e da Londra a Douvres, con alcune diramazioni sulla strada di Kent, a Tunbridge Wells, a Maidstone, ed a Ramsgate, Deal e Margate; il loro percorrimto totale è di circa 182 miglia. La fig. 9 rappresenta questa estensione, e mostra la posizione geografica delle stazioni telegrafiche, come le porzioni di strada ferrata di questa compagnia, alla quale appartiene anche la linea da Reigate a Reading, di 46 miglia di lunghezza, sulla quale non vi è ancora telegrafo, e le linee di Tunbridge Wells ad Hastings, e d'Ashford a Rye, presso d'Hastings.

La fig. 10 è il piano degli apparati telegrafici sopra questa estensione di paese. Le linee  rappresentano i fili, designati in pratica per 1, 2, 3, 4, ec.; i mezzi punti  indicano i campanelli d'al-

larine; i grossi punti •, i galvanometri; i punti semplici, gli strumenti ad ago semplice (figura 14 e 15) ed i punti compresi in un circolo ⊙, gli strumenti a due aghi.

Le stazioni sono disposte in gruppi, di sei a sette per gruppo. Le linee del piano sono *continue* da un capo all'altro di un gruppo; dove le linee si terminano o s'interrompono il gruppo finisce. Il più importante dei gruppi è quello da Londra a Douvres, sui fili segnati 1 e 2. Si vede che questi fili passano per tutte le stazioni inferiori, e che le stazioni importanti, Tonbridge, Ashford, e Folkstone, sono munite di strumenti in aggiunta alle stazioni finali. Per attraversare queste stazioni si aggiungono dei legami; s'introducono alcuni altri fili negli strumenti. Le più piccole stazioni hanno un secondo paio di fili numeri 3 e 4, che vanno da un capo all'altro della linea; questi fili tuttavia si arrestano a Reigate, Tonbridge, Ashford e Folkstone, e formano cinque gruppi inferiori, di 3, 5, 6, 3 e 2 stazioni rispettive. La serie fra Douvres e Londra ha cinque strumenti a doppio ago; e la *soneria* è sopra l'uno o l'altro dei fili, come lo si vede nella pianta. Hanno alcuni gruppi inferiori che hanno, come gli altri strumenti a doppio ago, con la campanella sopra l'uno o l'altro dei due fili; ed altri strumenti a semplice ago occupano uno dei fili, e lo svegliano l'altro. Da Londra a Reigate, compreso Merstham, vi sono tre strumenti a doppio ago; da Douvres a Folkstone due; da Reigate a Tonbridge, comprese le stazioni intermedie, vi sono cinque strumenti a semplice ago sul filo 3, e cinque segnali d'allarme sopra il filo 4. È lo stesso per le stazioni da Paddock Wood ad Ashford inclusivamente, e per le tre da Ashford a Folkstone inclusiva-

mente. Un terzo paio di fili, che fanno la somma di sei, può vedersi da Reigate al tunnel dopo Merstham. E da Londra un altro paio va alle stazioni di Brighthelm's Arms, e due paia a Gravesend e Rochester: lo che fa in tutto dieci, entrando alla stazione di Londra.

Egli è certo, dopo ciò, che il numero dei fili che si vedono sopra una strada di ferro non vuol dire altrimenti, come alcuni immaginano, che i telegrafi dell'Inghilterra domandino molti fili per funzionare; ma piuttosto che rappresentino un grande sistema, e che quelli servono a molte stazioni. Quanto a ciò che concerne specialmente il telegrafo, potrebbero non esservi che due fili, ed anche un solo fra Londra e Douvres, e si potrebbero condurre questi fili in ogni stazione. È vero tuttavia che non si avrebbe più allora il comodo per un gruppo di diciotto stazioni, e che come 4 stazioni non potrebbero usare la stessa parte dei fili nello stesso tempo, le comunicazioni fra le stazioni Douvres e Londra sarebbero continuamente interrotte, ed esse interromperebbero alla loro volta le altre.

Allora, sebbene tutte le stazioni fossero nominativamente delle stazioni *telegrafiche*, esse virtualmente sarebbero tutt'altra cosa, mentre ivi si starebbe sempre in aspettativa, in confusione ed in interruzione.

La linea di North-Kent da Londra a Rochester ha anch'essa un gruppo completo di cinque stazioni principali sopra un paio di fili, e due più piccoli gruppi di sei e sette stazioni rispettivamente sopra un secondo paio. Hanno da per tutto degli strumenti a doppio filo, con degli svegliarini sopra uno dei fili. Le diramazioni di Tonbridge Wells, di Maidstone, di Ramsgate, di Deal, e di Margate, hanno cadauna un paio di fili per

strumento a doppio ago alle stazioni indicate sulla pianta, ed un terzo filo per lo svegliarino.

A Tonbridge vi hanno degli strumenti ad ago semplice e degli svegliarini sopra un solo e medesimo filo. A Tonbridge Wells vi sono strumenti sopra un filo, e gli svegliarini sopra un secondo. Noi abbiamo così esempi di parecchi metodi per combinar gli apparati.

Abbiamo detto che tutte le stazioni avevano un filo di terra, ed abbiamo dimostrato anche come bisognava che tutti i gruppi terminassero nel terreno; allora l'uso del filo di terra a Margate, Ramsgate, Deal, Maidstone, Tunbridge Wells Londra, Rochester, ec., si capisce facilmente. Poscia descrivendo il tasto suonante abbiamo fatto vedere l'applicazione del filo di terra per destare l'allarme in una direzione qualunque, secondo i bisogni.

Apparato silenzioso.

Avvi una terza applicazione del filo di terra, di cui sogliono servirsi a Tonbridge, Ashford e Folkestone sulla linea principale; ed a Lewisham, Woolwich, e Gravesend sulla linea di North-Kent. Prendiamo Tonbridge per esempio.

Noi abbiamo rappresentato i fili 1 e 2 continuando una corsa interrotta da Londra a Douvres, e comprendendo nella corsa lo strumento di Tonbridge; allora Londra facendo un segnale per Douvres, o Douvres per Londra, esso deve naturalmente vedersi a Tonbridge; e se Tonbridge fa un segnale per Londra, bisogna ch'esso sia veduto a Douvres; imperciocchè il circuito comincia con la piastra di terra a Londra, e continua pel filo non interrotto che va alla piastra di terra di Douvres; e sebbene inutile a Douvres, la corrente in questo caso, de-

ve andare fin là per raggiungere il terreno, e compiere il circuito. Ma se noi usiamo di un mezzo per farla arrivare a terra a Tonbridge, le risparmieremo un lungo ed inutile tragitto, ed essa entrerà in terra al sito più vicino. Se dunque corrispondendo da Tonbridge con Londra, noi conduciamo a Tonbridge due piccoli fili della terra ai fili conduttori, dal lato di Douvres dell'istrumento di Tonbridge, noi tagliamo la linea, e foriamo il nostro segnale a non andare che nella direzione voluta, vale a dire a Londra; mettendo il filo di terra dell'altro lato dell'istrumento di Tonbridge, il nostro segnale non passa che nell'altra direzione. Una piccola combinazione, detta *apparato silenzioso* è calcolata opportuna per eseguire facilmente questa operazione. Se ne vede il prospetto, al basso dello strumento (fig. 14) con un indice che segna la posizione in ogni operazione. Quattro molle, due ai fili dal lato di Londra dell'istrumento, e due a quello dal lato di Douvres, sono disposte per il servizio sopra un cilindro di bosso.

Un gambo di rame in comunicazione col filo di terra, è incrostatato nel legno, e girando il cilindro in una direzione, il gambo di rame si trova in contatto colle molle del lato di Londra, o nella direzione opposta, con quelli del lato di Douvres; di maniera che l'uno o l'altro dei fili comunica colla terra. Questa operazione procaccia un doppio vantaggio; riducendo la distanza a metà, essa permette di procedere con una batteria meno forte; e limitando i segnali alla metà dei fili, essa lascia in libertà l'altra metà alle altre stazioni: lo che fa sì, che mentre Tonbridge comunica con Londra, Ashford può comunicare, sulla continuazione della stessa linea, con Douvres. Il nome di questo apparato deriva da

un'altra disposizione che lo accompagna; quando l'indice segna la parola silenzio, un gambo di rame si trova in comunicazione metallica colle molle di cadaun lato di uno dei galvanometri, ed un altro gambo con quelli dell'altro galvanometro; formasi dunque un *breve circuito*, e si fanno ripetere i proprii segnali dal proprio strumento soltanto, ed i segnali passano le altre stazioni senza entrare nel nostro strumento. Infatti, gli è assolutamente come se i fili non entrassero punto nella stazione di Tonbridge. L'apparato silenzioso delle linee di North-Kent è lo stesso nel principio, ma la sua costruzione è diversa.

Per la disposizione sopraindicata tutta la linea è munita di strumenti, senza che alcun punto sia incomodo, e l'esame della pianta farà vedere che quando una stazione non è in comunicazione diretta con un gruppo, essa può inviare il suo messaggio da per tutto; per esempio Londra manda un messaggio a Peshurst segnando sia la strada di Reigate, come quella di Tonbridge.

Piatte-forme.

Nelle circostanze ordinarie, le linee di diramazione telegrafica terminano alle stazioni di congiungimento, come la diramazione da Deal a Minster, da Ramsgate ed Ashford, da Maidstone a Tonbridge, da North-Kent a Londra. Ma vi hanno delle disposizioni per mutare a volontà i fili di diramazione sui fili della linea principale, presso a poco come si cangiano i treni da una linea all'altra, col mezzo degli aghi. La piattaforma, inventata dal Walker, è un cilindro di legno di bosso incrostatato di certi gambi di rame, e montato sopra una piccola scatola di protezione interna di accajù; una serie di molle d'acciaio spingono ogni lato del cilindro, e vanno all'estremità esterna

della cassetta; i fili comunicano a queste estremità. I gambi di rame sono disposti in maniera che in una posizione del cilindro le molle formano un assortimento di coppie di molle, e che facendo far loro un quarto di rivoluzione, formano un altro assortimento di coppie.

Cispiegheremo meglio quando descriveremo l'interno dell'ufficio del telegrafo; per ora basti sapere che in uno dei due casi le due molle dei fili di diramazione si uniscono rispettivamente colle molle del filo di terra, nella stazione di congiungimento, mentre che la linea principale è aperta da un'estremità all'altra; nell'altro caso le due molle dei fili di diramazione si uniscono rispettivamente coi due fili rimontando la linea, mentre che i due fili che ne discendono sono uniti colla terra, alle stazioni di congiungimento.

Nell'ultimo caso, i segnali di Londra, in luogo di andare a Douvres prendono la diramazione discendente, forse da Maidstone, da Ramsgate ed anche da Deal; io che dà a Londra l'immenso vantaggio di potere essa medesima mantenere una comunicazione diretta colle linee di diramazione, senz'alcun altro soccorso della stazione di congiungimento che di girare da un lato, e quindi dall'altro; tale una marcia viene indicata dalle linee punteggiate ad Ashford. Il circuito il più lungo ottenuto così è di 133 miglia da Deal a Rochester. Aggiungiamo che mentre Londra e le stazioni della parte alta possono arrivare alle diramazioni col soccorso delle piattaforme, queste non procurano lo stesso vantaggio a Douvres ed alle stazioni basse, perchè ciò non fu ancora domandato.

Doppie piattaforme.

Fu montata una piattaforma a doppia azione alla stazione di Tonbridge (fig. 12)

comunicante coi fili che partono da Londra; non vi ha che un cilindro, ma il rame e le molle sono disposti in maniera che questo strumento può esser messo in comunicazione sia con Londra e la linea di North-Kent, o con Douvres e le diramazioni, secondo i bisogni. Ma mettendo questo od un altro strumento di diramazione in comunicazione colla parte bassa della linea, i segnali si trovano rovesciati, e l'uno o l'altro dei lettori deve leggere all' inversa, a meno di applicare allo strumento un apparato rovesciante l'ordine della comunicazione, per roddrizzarle. Del resto con un poco di abitudine, si legge bene anche alla rovescia.

Piatteforme ad un filo.

Vi ha una terza specie di piatteforme comunicante al piano della linea. Essa serve a convertire lo strumento a doppio ago in uno ad ago semplice con l' uno e l' altro filo nel uno dei sei aghi, e servirebbe se i fili conduttori si mettessero in contatto. Alla stazione intermediaria essa è stabilita di modo che i due fili dell' alto, o i due fili del basso, possano benissimo esser collocati sopra uno degli aghi: alle stazioni finali essa è disposta in maniera che i fili possano mettersi sopra l' uno o l' altro ago; ed essa ha una posizione addizionale per la quale Londra esce dal circuito, quando la stazione di Bricklayers' Arms vi entra.

La pianta mostra che i due fili di Douvres si biforcano, e non terminano solamente a Londra, ma a Bricklayers' Arms; il filo n.° 1 terminando, come il filo n.° 2, con un doppio braccio come la lettera Y.

In tali circostanze un segnale che parte da Douvres si dividerebbe al sito di congiunzione, e la metà arriverebbe ad

ogni capo. Ma la regola è di conservare il circuito completo come a Londra; e Bricklayers' Arms non può possedere la linea che qualora i fili fossero liberi, indirizzandosi a Londra a mezzo del secondo telegrafo, o dei fili 5 e 6, fra queste stazioni. Ogni stazione ha un cilindro di legno di bosso fornito di rame, che per un quarto di rivoluzione permette ad ogni stazione di spezzare o di compiere il circuito. Quando Londra lo lascia completare per l'altra stazione, essa lo spezza; e lo completa di nuovo quando Bricklayers' Arms fa sapere di aver finito. Vi hanno delle piatteforme speciali a Gravesend e Woolwich, che permettono a Rochester o Londra di comunicare direttamente con una piccola stazione qualunque di North-Kent.

La pianta è tracciata secondo la scala, ma per maggiore semplicità le diramazioni sono ad angoli retti. Fu presa la posizione relativa dall' osservatorio di Greenwich, nella speranza che venga un giorno in cui si stabiliscano alcuni *conduttori di tempo* fra l' osservatorio e la stazione, per stabilir l' ora e le determinazioni di longitudine.

Ufficio del telegrafo.

Nel corso di queste descrizioni abbiamo avuto più di una volta occasione di parlare delle disposizioni e degli apparati di una stazione telegrafica; adesso noi penetreremo nelle sue stanze onde esaminare da vicino parecchi oggetti che non furono fino a qui che leggermente sfiorati. La stazione Tonbridge sarà il tema del nostro esame.

Osservando la planimetria (fig. 10) si può notare la posizione maggiore di questa stazione: essa è collocata a metà strada fra la capitale e la costa, e nel centro

di tutti gli appostamenti. È qui che si cura il governo dei telegrafi, che si prescrive la regolarità del servizio della linea; si puliscono e si riparano gli apparati anche per le altre stazioni, e dove si supplisce anche ai bisogni di quelle, per quei messaggi, a modo d'esempio, cui non arriverebbero colle loro singole forze.

Per rendere questa stazione quanto più efficace fosse possibile fu essa provveduta di un sistema perfetto di apparati, il quale ci servirà ammirabilmente per fornirci le notizie che vogliamo porgere.

La fig. 11 è un disegno esatto dell'interno dell'ufficio di Tonbridge. La tavola sostiene quattro strumenti, ed un quinto trovasi sopra un beccatello contro il muro. I fili che sono di rame coperto di cotone, entrano nel pezzo al di sopra della finestra, e si distendono contro il soffitto, secondo le loro destinazioni rispettive. — Alcune batterie sono nell'armadio sopra la tavola, e le altre stanno in un canto a quest'uopo destinato nella corte della stazione. A sinistra evvi la separazione che, secondo le regole del servizio dei telegrafi, non permette al pubblico d'innoltrarsi.

La fig. 12, disegnata in iscala, rappresenta i fili e gli strumenti che si vedono a posto nella fig. 11. Si può osservare la corrispondenza di questi fili con quelli delle linee (fig. 10) che li conducono effettivamente. Essi hanno a destra una numerazione corrispondente. I num. 7, 8 e 9 sono i fili di Tonbridge Wells. La lettera V trovasi alla destra dei fili superiori, e la lettera D a destra dei fili inferiori. Un filo superiore è quello che viene dal lato di Londra; un filo inferiore quello che viene dal lato di Douvres. L'ultimo filo marcato E, è il filo di terra procedente ai tubi del gas.

A, è una tavoletta di acajù portante,

per ogni filo di linea altrettanti conduttori aventi l'antica forma dei parafulmini. Un gombito di rame con delle punte ed una piccola sfera, è attaccato ad ogni filo; all'opposto di ogni gombito è collocato un gombito simile; le punte e le sfere sono vicinissime le une alle altre, senza essere positivamente a contatto. Questi secondi gombiti sono assicurati a vite sopra un fusto di rame che parte dal filo di terra E, come lo si vede in alto del sistema. Il principio è che le cariche atmosferiche, raccolte dai fili di linea, si scaricheranno per le punte o le sfere nella terra; assai spesso negli uragani tempestosi avvengono forti scariche, vivissime fra queste sfere; esse finiscono anche col danneggiare gli strumenti, lo che fa che, frattanto, questi conduttori sono respinti. La tavoletta inferiore alla tavoletta A, di cui veniamo dal parlare, porta dei conduttori di luce dietro un nuovo principio, rappresentato dalla figura 13, e che descriveremo più tardi.

B è una tavoletta che porta tre verghe di rame. L'una E comunica col filo di terra E, in maniera che essa è virtualmente una continuazione del filo di terra, a prossimità comoda, dietro gli strumenti. Le altre marcate c e z comunicano rispettivamente colle estremità rame e zinco delle batterie. Esse si estendono lungo la tavoletta, e conducono così la potenza della batteria a portata degli strumenti. Di questi non si volle indicare che una sola parte, per evitare ogni confusione.

La tavola e i suoi quattro strumenti, veduti in prospettiva nella fig. 11 qui si vedono in pianta. Lo strumento il più prossimo al crocicchio, a fronte del quale l'impiegato è assiso, e di cui la fig. 14 rappresenta l'alzata, è quello che comunica con Londra e Douvres; 2 è lo strumento ad ago semplice (fig. 15). Questa

è la fine di un gruppo, di cui Reigate è il principio; 3 è uno dei due strumenti di cui l'altro è a Tonbridge Wells; 4 è lo strumento finale del gruppo di Maidstone; 5 è uno dei due strumenti, di cui il simile trovasi nella abitazione del sig. Walker. Affine di poter comprenderlo nella pianta, egli ne montava un poco la vera posizione. Le linee punteggiate sono le linee esteriori degli strumenti. Il rapporto di questi cinque strumenti con quelli delle altre stazioni può facilmente dedursi dietro l'esame della pianta, fig. 10. Si vede nello strumento n.º 2 come le estremità *e* e *a* sieno legate ai fili della batteria: i fili di rame vi arrivano dalla tavoletta B. Le estremità *e* e *a* sono in istato di riposo, e si ommisero i fili per evitare la confusione.

Abbiamo dato le linee esteriori dei galvanometri e dell'elettro-ealomite, di tutti gli strumenti di cui poteva esser tracciato il legame. Dal filo di terra E, un filo va da per tutto: ai numeri 1, 2, 3 esso passa direttamente; ai numeri 4 e 5 esso arriva, col mezzo delle piatte-forme *a*, *b* e *c*. I fili che partono dal lato sinistro del galvanometro prendono tutta la linea alta, o verso Londra. Quelli della destra, la linea bassa, o derivanti da Londra.

Ciò è quanto si può vedere, tracciando i fili sulla pianta. Quando i fili s'incrociano sulla pianta, essi lo fanno in modo da non toccarsi l'un l'altro. Non vi è alcuna difficoltà nel tracciare i fili che vanno senza interruzione al di sopra della tavoletta A; ma abbisognano di una maggiore spiegazione quelli che passano per una piatta-forma.

La piatta-forma *c* è destinata a mettere la diramazione di Maidstone in comunicazione con Londra; la piatta-forma doppia *a* serve a fare comunicare lo strumento del direttore sia con Londra, sia

con Donyres; la piatta-forma *b* rannoda tutti i fili, tanto quelli superiori come quelli inferiori della linea, con lo stesso rocchetto ad ago, nel caso di comunicazione fra tutti i fili. Abbiamo dato precedentemente la costruzione e i principii generali della piatta-forma; ma non possiamo dare la sezione dei cilindri, perchè la pianta è di una scala troppo piccola. Tuttavolta ne vediamo l'applicazione nel tracciato del filo 1; *primieramente*, mentre la comunicazione completa fra Londra e Donyres è aperta, in *secondo luogo* quando la comunicazione è stabilita fra Londra e Maidstone.

Il nostro primo esempio darà il percorrimiento di un segnale da Londra fino a Donyres, e la cui corsa è indicata da piccole frecce.

Esso entra nella stazione pel filo superiore 1, il primo filo a sinistra; va a sinistra della piatta-forma *a*, dove entra per la seconda estremità; attraversa la scatola e il cilindro, e sorte dall'altro lato per l'estremità immediatamente opposta: in questa posizione, il cilindro, ha per questo filo, un puzzo di rame piantato sopra ogni lato, ed unito per un filo di rame che percorre il cilindro. Quindi la corrente va in linea retta alla piatta-forma *b*, dove entra per la seconda estremità a mano sinistra, e passa nella direzione delle frecce contigue, lo abbandona per l'estremità primiera o superiore del medesimo lato. Questo tamburo così disposto porta un fusto di rame, sufficientemente lungo perchè le molle dell'estremità vi passino sopra. Frattanto la corrente va alla piatta-forma *c*, dove esso entra per la prima estremità a sinistra e sorte per la seconda del medesimo lato, la comunicazione essendo esattamente simile a quella che viene dall'esser descritta. Prosegue quindi la sua corsa ed arriva senza interruzione allo stru-

mento telegrafico nel quale entra a sinistra del rocchetto che si trova esso pure a sinistra; circola intorno al rocchetto e quando lo lascia, circonda quello dell'elettro-calamita dell'allarme. La sua via è allora l'estremità superiore a destra della piastra-forma *b*, ed il suo punto di uscita la seconda estremità dello stesso lato; esso lascia così la stazione per continuare la sua corsa fino a Douvres, sul filo inferiore n.° 1, D.

Traccieremo frattanto la corsa dello stesso filo superiore 1, quando la piastra-forma *c* è girata per metter Londra in comunicazione con Maidstone. La corrente segue la medesima via di prima, fino a ch'essa arriva alla piastra-forma *c*: essa entra allora per l'estremità superiore a sinistra e passa per la scatola e il tamburo, che lascia per l'estremità superiore a destra; poscia essa discende a sinistra del rocchetto sinistro dello strumento di Maidstone n.° 4, passa intorno al rocchetto e continua la sua corsa fino a Maidstone per il filo n.° 3, che diventa il n.° 1 della diramazione da Maidstone a Paddock Wood, come lo si vede nella pianta (fig. 10). Ma le piatte-forme sono così calcolate che mentre esse operano una comunicazione particolare in una parte della linea, esse provvedono perfettamente alla parte meno immediata, mettendo i fili che conducono a questa parte in comunicazione colla terra, lo che completa il circuito per quanto lontano esso vada. In questo esempio la stessa operazione che gira i fili superiori 1 e 2 di Maidstone, unisce la terra col di sopra dello strumento di modo che la comunicazione resta perfetta fra Douvres e Tonbridge. Seguendo cogli occhi, e nel senso inverso delle frecce, il filo che deriva dal rocchetto sinistro dello strumento, lo si vede alla seconda estremità della piastra-forma *c*; la connessione è tale qui,

che il circuito si continua dall'altro lato della scatola e del cilindro, dove ha luogo la connessione colla estremità inferiore dello stesso lato, quando un filo discende al filo di terra comune. — Ciò che si è detto del fil'a n.° 1 applicasi anche al filo n.° 2.

La piastra-forma *a* ha permesso al circuito del filo superiore 1 di entrare da un lato e di uscire dall'altro; ma una posizione differente del cilindro chiuderebbe questo circuito, farebbe uscire la corrente per l'estremità che segue al di sopra di quella per la quale essa entrava.

Da questa estremità il filo conduce a sinistra del rocchetto sinistro dello strumento n.° 5, passa a destra del rocchetto per il filo che passa in alto, e che conduce lungo la parte della linea di diramazione di Tonbridge Wells, e sotto la strada di Hastings allo strumento gemello dell'ufficio del Direttore.

L'azione della piastra-forma può meglio comprendersi, mostrando come essa operi nelle sue tre posizioni sopra i due fili che dall'istumento n.° 5 vi mettono capo. Quando questo circuito termina alla stazione di Tonbridge, la corsa della corrente si opera direttamente attraverso la scatola; ivi si trovano tre estremità comunicanti cadauna colla terra per un filo comune. Quando la si gira per finire a Londra, la sua corsa è esteriore alla scatola dallo stesso lato ch'essa entra; e quando essa deve finire a Douvres, attraversa il tamburo, ma in maniera da uscire per la coppia dei fili che passu fra le due scatole, la combinazione essendo tale che la terra, in ogni caso, comunica col circuito di cui non si si serve per il momento.

Sarebbe troppo lungo il descrivere la corsa di tutte le serie dei fili; ma per ciò che abbiamo detto, il lettore che vi abbia posto mente non proverà difficoltà

nello studiarle; mentre esse sono esattamente tracciate e numerate. Ora paragonando questa pianta colla pianta generale della linea, non tornerà difficile il riferire le disposizioni speciali di questo ufficio, alla disposizione generale della linea.

La maniera con cui i fili tanto *superiori* che *inferiori* comunicano coll' ago sinistro, per la piatta-forma *b* può esser subito spiegata. Quando tutto è a dovere, il tamburo si presenta alle molle in maniera che i capi di rame si uniscono in coppie, due coppie da ogni lato della scatola. Questa è la posizione nella corsa che fu tracciata del filo n.° 1.

Suppongasi che i fili al *basso* della linea sieno insieme, e che occorra riunirli a sinistra del rocchetto ad ago, nell'interno della stazione di Tonbridge: il filo 11 più alto andrà dalla destra della scatola all' ago sinistro, e i due fili di mezzo saranno i fili inferiori; noi non avremo che a girare il cilindro, perchè un fusto di rame si presenti ed appoggi sopra le tre molle, raccogliendo nel tempo stesso i fili con un ago *e*, lasciando l'altro ago fuori del circuito. È la stessa cosa pel filo di sopra; non si ha che a girare nell'altra direzione, ed il fusto di rame si presenta dall' altro lato.

Circuito dello svegliarino.

La descrizione del circuito dell' alarne può esser meglio compresa nella pianta. Nella corsa del filo 1 di Londra, dopo aver passato il rocchetto all' ago sinistro dello strumento n.° 1, si è veduto ch' esso passava il rocchetto a campanella o l' elettro-calamita, prima di lasciare la stazione sopra la sua via per Douvres. La calamita agendo, la campanella cammina; ma se il sostegno della campanella fosse girato, la corrente passerebbe piuttosto di traverso * per i fili

più forti. Questi fili continuano in giro della camera, e vi ha nell' interno un altro munico di campanella alla portata dell' impiegato che può fare il corto circuito  senza abbandonare il suo posto.

Il fusto a campanella di Maidstone n.° 4 è sopra un terzo filo, distinto dal rocchetto ad ago. Il filo 5, D discende all' elettro-calamita: esso continua dalla calamita al tasto sonante (fig. 8); di là rimonta per raggiungere il filo di terra E', sulla batteria B. Il filo a timbro di Tonbridge Wells ⁻⁻⁻g segue una corsa simile; ma tuttavia esso comincia per il tasto sonante, poi va all' elettro-calamita, e finalmente al filo di terra. Il filo 4 U, che viene da Reigate, fa lo stesso servizio. Abbiamo indicato ciò che sia la scatola a campanella, ed il beccatello sopra il quale è collocata e dove trovasi il tasto sonante. Dietro a tale descrizione queste tre campanelle sono sempre in circuito, ed è così che si trovano in tutte le stazioni che ne sono provvedute; ma noi abbiamo qui un apparato supplementare che può fare il corto circuito quando il rumore del timbro facendosi udire nelle altre stazioni, interromperebbe il lavoro.

Disposizioni tali quali veniamo dal descriverle, esistono in tutte le stazioni dove sono proporzionatamente in rapporto col bisogni di ciascuna di esse.

Da questo semplice sunto il lettore più inesperto avrà potuto notare quali grandi difficoltà si possano sormontare per mezzo d'intercomunicazioni ben calcolate fra gli strumenti; come si possa al tempo stesso ricevere per telegrafo un dispaccio da Douvres da un lato della tavola, e mandarne un altro a Londra, dall' altro lato; come si possa tagliare la linea, e saggianne la natura; come vegliare alle variazioni d'isolamento, od all'aumento di resistenza, e riconoscere i

punti più deboli per recarvi rimedio; come finalmente il capo possa comandare tutta la linea stando a casa sua durante la notte, ed al suo posto durante il giorno, e dare tanto prontamente, come il pensiero, delle istruzioni in tutte le circostanze ed in tutti i tempi.

Conduttori della folgore.

La folgore non è visita molto rara negli uffici telegrafici, e non si può sperare che sia altrimenti quando è prossimo il temporale; imperciocchè le linee dei fili sono essenzialmente disposte a riceverla, ma vi hanno i fili di terra per guidarla sotterra. I pali hanno una difesa contro un colpo violento, ed il metodo di protezione fu per noi già descritto.

Non sembra però, e l'esperienza conferma questa previsione, che una quantità pericolosa di fulmini si diriga nell'interno di un ufficio, poichè vi hanno molti siti all'ingresso dei fabbricati dove il filo è molto prossimo ai canali, per imbarazzarsi da un eccesso di carica. Ma è avvenuto sovente che vi penetrava abbastanza di elettricità per fondere il filo dei rocchetti d'allarme e dei rocchetti ad ago, ed anche per fondere in parte un filo un poco più grosso, lo che recò spavento per lo splendore ed il rumore. Le fusioni hanno luogo nei siti dove la folgore lascia il filo per attraversare l'area fino ad un conduttore che va in terra. Si deve ricordarsi che non è necessario che la scarica abbia luogo positivamente pel filo, o a mezzo del filo per produrre un effetto sullo strumento. Perchè se la folgore scoppia in prossimità dei fili, senza toccarli, essa turberà, durante la sua corta esistenza, l'elettricità naturale del filo, lo metterà in movimento, e ciò fortemente. E questo fenomeno, probabilmente più frequente di un vero,

colpo di folgore, è in causa della sua minore violenza, una cosa più inaugevole.

Il Walker inventò il conduttore della folgore rappresentato dalla fig. 13. Le due cose che lo distinguono sono: che il filo proveniente dal filo della linea *passa nell'interno di un cilindro metallico in comunicazione colla terra*, e che nella lunghezza dell'interno del cilindro, il capo del filo è almeno *tanto* fino come quello dei rocchetti d'allarme o ad ago, ed anche, lo che val meglio, un *poco più fino*.

È questa una proprietà ben nota delle cariche ordinarie di elettricità, quella di estendersi e di occupare la superficie dei corpi conduttori.

Dove si abbia un vaso metallico isolato, mercè a piedi di vetro, e che si si valga di una sfera di rame, sospesa ad un filo di seta, per condurre una carica di elettricità in una macchina elettrica ordinaria, all'interno del vaso, la scarica avrà luogo da che i due metalli si toccheranno: e ricercando allora nell'interno del vaso non si scoprirà alcuna traccia di elettricità, la carica scambierà evaporata. Ma indagando all'esterno vi si troverà tutta la carica. Egli conchiuse da ciò che, nel percorrimiento d'un filo conduttore, si poteva tirar vantaggio da una disposizione interna di un forte cilindro metallico in comunicazione perfetta colla terra; di maniera che la carica, in questo punto della sua corsa, non sia in contatto che con la comunicazione della terra, e che il suo scorrimento sia facile.

La fig. 13 rappresenta il conduttore della folgore quasi nella sua grandezza reale. A è un cilindro di rame di un millimetro e mezzo di spessore (veduto in sezione) in perfetta comunicazione metallica con la terra sul grosso filo E, ed isolato dal filo conduttore per un disco

di legno *a*, ed un rocchetto di legno *b b*. Le frecce mostrano la direzione della carica, dal filo di linea *c* al telegrafo, al quale esso tiene per la parte *d*. I capi del rocchetto si aggiustano sulla superficie interna del cilindro, ma vi sono alcune piccole scanalature che permettono d'introdurvi due o tre conduttori in filo di rame ricoperto di seta *g*, più piccoli di quelli che si trovano nello strumento; il filo è nel circuito che principia al grosso filo di rame *e*, e termina al di sotto in *d*; esso è molto d'accosto alla terra, più da presso in fatti che un altro filo qualunque o pezzo di metallo dall'interno dello strumento o dell'ufficio. Trovansi inoltre, al filo *e*, due mozzì *f*, guerniti di punte che toccano quasi l'interno del cilindro. I capi di legno *a* e *d* sono egualmente coperti come i dischi di rame; dal disco superiore, alcune punte accostano il cilindro di terra; e dalla parte inferiore del cilindro di terra, alcune punte si presentano al disco. Lo scopo del rocchetto *g*, di filo assai fino, si è che, in ragione della tenuità del filo e della sua prossimità al cilindro di terra, la fusione, in un caso estremo, si opererà più presto che nel filo del rocchetto d'allarme, od in quello del rocchetto ad ago. — Quanto allo scopo delle punte esso non ha bisogno di spiegazione.

Si fece la prima prova di questi conduttori alla stazione di Tunbridge Wells, dove un colpo di fulgore scoppì alcune settimane dopo, e dove l'azione dell'apparato fu quale era stata preveduta. La folgore passò senza pericolo per il grosso filo *e*, ed immediatamente, arrivando al filo fino *g*, si lanciò dal cilindro, fece esplosione, bruciò la seta e scopri il filo, al punto nero, presso *A*. In questa circostanza il colpo non fu molto forte, ed il filo non si fuse altrimenti.

La circostanza fu più grave l'8 agosto

Suppl. Diz. Tecn. T. XL.

1849. Un violento uragano si condensò durante la notte, e si manifestò principalmente all'estremità d'Ashford, sulla diramazione di Ramsgate (fig. 9 e 10); tre pali non protetti furono abbruciati a Chartam, circa due miglia più in là di Chilham; la folgore entrò nelle stazioni di Chilham, e d'Ashford e spaventò molto per la sue rotture, e le sue esplosioni. Si vide in seguito che a Chilham, dove non vi erano conduttori della folgore, il filo del rocchetto d'allarme era stato bruciato, come quelli dei rocchetti del galvanometro, e che vi furono delle gravi esplosioni intorno all'apparato. Uno dei fili di rame n.° 16 era consumato e rotto. Ad Ashford vi erano dei conduttori della folgore ai due fili dell'istrumento, ma non ve ne erano al filo dell'allarme. I rocchetti del galvanometro d'Ashford, che avevano dei conduttori, furono garantiti; il filo fino *g* del conduttore della folgore fu abbruciato dall'esplosione; ma il rocchetto d'allarme, che non era protetto, fu tocco dalla scarica e bruciato.

Smagnetizzazione degli aghi.

I colpi di tuono turbano qualche volta la polarità degli aghi, ed anche gli smagnetizzano. Questo caso è molto più frequente cogli aghi romboidali e corti che cogli aghi lunghi; si è anche trovato che questi primi erano stati smagnetizzati, sebbene muniti di protettori; ma nell'uragano soprammentionato, mentre che il magnetismo degli aghi non protetti della stazione di Canterbury era distrutto, quello degli aghi protetti di Ashford esisteva ancora. Si potrebbe credere che l'intensità e l'istantaneità della carica atmosferica non le permettesse di agire così violentemente e così irresistibilmente sul magnetismo dell'ago, senza allontanarsi

nar questo con una rapidità che non può seguire il metallo, e che la lotta così cagionata dalla *forza d'inerzia* del metallo distruggesse la disposizione magnetica delle particelle dell'acciaio. Egoalmente si capisce che la perdita del magnetismo che ha luogo nell'uso ordinario dello strumento, può attribuirsi principalmente all'ostacolo che gli aghi provano continuamente colpendo contro il confine che li limita.

Procelle magnetiche.

Dove restassero alcuni dubbii intorno alla natura elettrica dell'aurora boreale, verrebbero dissipati dai fenomeni che presentano gli aghi del telegrafo, ed anche le campanelle, sotto l'influenza di questa meteora. Allora gli aghi vanno assolutamente come se una forte corrente seguisse la sua corsa ordinaria lungo alcuni fili: essi allontanansi per qua e per là, talora assai presto, cambiando rapidamente di lato, molte volte in pochi secondi; alcune altre si muovono più lentamente e restano allontanati per parecchi minuti di una maniera più o meno intensa, i loro movimenti essendo incostanti ed incerti.

Tali fenomeni arrivarono meno frequentemente nella parte della linea fra Reigate e Douvres, che va quasi dall'E. all'O. e nella parte della linea fra Londra e Reigate, che è quasi N. e S. Quando tuttavia si manifestano nei telegrafi di questi siti, tutti si aspettano delle manifestazioni d'aurora all'accostarsi della notte, e rare volte resta delusa l'aspettativa. Gli allontanamenti sembrano coincidere nelle loro variazioni colle diverse fasi delle aurore. Sulla linea di diramazione andando da Ashford a Ramsgate, tali ripiegamenti furono molto frequenti, anche quando non aveano

luogo in altre parti, nè vi era altrove questione dei fenomeni di aurora. — Questa diramazione coincide quasi colla curva di un'eguale inclinazione. La curva è rappresentata nella Tavola dalla fig. 9. — Un ago temperato inclina verso lo stesso angolo $68^{\circ}, 40'$ tutto lungo di questa curva. Vi ha qualche rapporto fra questi due fatti, ma ciò resta ancora da studiarsi. Sulla medesima tavola sono riferite le curve di eguale declinazione; l'ago si gira col medesimo numero di gradi nord-ovest tutto lungo di queste curve. La declinazione a Deal e Douvres è 22° , a Tonbridge essa è circa $22^{\circ}, 27'$.

È molto notevole che durante l'anno 1849 queste declinazioni furono rare e poco importanti, mentre nel 1847 e 1848 esse accaddero sovente sulla linea principale, e quasi giornalmente sulla diramazione di Ramsgate, al punto che gli strumenti domandavano delle precauzioni straordinarie onde farli servire a dar dei segnali; perchè, qualora gli aghi fossero già allontanati fino agli ostacoli d'avorio (fig. 14), non si potrebbe dar loro più nessun allontanamento da questo lato.

Gli aghi sono anche soggetti a leggere declinazioni temporarie, corrispondenti a certe ore del giorno. I fili prendono così qualche volta l'elettricità dall'atmosfera, e fanno impressione sugli aghi.

Caviglie mobili.

Vedesi sul davanti degli strumenti (fig. 13, 14) una coppia di piccole caviglie, che sono d'avorio, e stabiliscono un limite alla declinazione dell'ago; allora se per una causa esteriore qualunque, ed indipendente dalla nostra volontà, l'ago fosse appoggiato contro una di queste caviglie, si tenterebbe inutilmente di manifestare un segnale ordinario

In questa direzione volendo allontanar l'ago, poichè esso è di già allontanato. Ma se in questo caso si ritirano le caviglie, e si lascia andar l'ago tanto quanto la forza naturale può allontanarlo, si può aumentare questa declinazione inviando le correnti ordinarie nella direzione voluta; in maniera che se le caviglie seguono l'ago nella sua nuova posizione, e ch'esso sia nel mezzo, si può ancora ottenere qualche specie di allontanamento, sebbene l'ago sia stato allontanato dalla perpendicolare, purch'esso non abbia oltrepassato i limiti della declinazione, lo che sarebbe straordinario.

Con l'asse dell'ago come centro, il sig. Walker tracciò un semicerchio e fece una specie d'incavo sul davanti dello strumento, come lo si vede nella fig. 14. Sopra un disco circolare mobile dietro questo incavo collocò le caviglie d'avorio. Il bottone visibile fra i manichi dello strumento guida una ruota; una corda passa su questa ruota e sopra le caviglie dei dischi degli aghi, e girando il bottone, le caviglie seguono fedelmente il movimento degli aghi spostati.

Rocchetti mobili.

Un ago forte, come quello del telegrafo, ha necessariamente una tendenza a prendere la posizione verticale mentre si comincia un segnale, vale a dire, quando un polo della batteria ha spezzato il circuito, ed ha così rotto l'azione esterna, e che l'altro polo non ha ancora toccato la caviglia per riparare la breccia; esso può produrre delle scosse, o delle oscillazioni ai segnali, dove quelli non sieno abilmente condotti. Per avere un ago verticale durante il tempo di queste declinazioni, i rocchetti furono resi mobili montandoli sopra i dischi già ricordati in luogo di montarli sopra caviglie; e

quando l'ago è allontanato non lo si segna punto col rocchetto, come si fa col galvanometro seno, si spinge il rocchetto fino a che l'ago sia, come lo era prima, nella verticale. L'angolo non pertanto fra l'ago e il rocchetto è, in questo caso, più grande di quando non si muove il rocchetto, perchè il peso dell'ago agisce in opposizione al potere di declinazione, quando l'ago forma un angolo colla verticale, e lo restringe. Questi due mezzi furono utilizzati in uno strumento nel telegrafo Campany.

Vocabolario del doppio ago.

Avendo descritto gli apparati ed i mezzi che servono a formare e trasmettere, a volontà, dei segnali a distanze lontane, ci resta a spiegare frattanto la maniera d'interpretare questi segnali, perchè una persona comprenda l'idea che si è voluto trasmetterle. La cosa la più importante è lo strumento a doppio ago veduto in alzato nella fig. 14, ed al quale abbiamo più di una volta avuto occasione di rimandare il lettore. La cassetta è di acajù; il quadrante di rame inargentato, le caviglie d'avorio; gli aghi di acciaio calamitato; le lettere sono nere; i manichi in acajù. Il circolo al basso dello strumento è l'apparato silenzioso descritto altrove.

Quivi esso è a portata di tutte le stazioni, in maniera che i segnali che vengono da Londra possono comparire sopra questo strumento ed esser rimessi direttamente a Douvres. Mettendo l'indice sul nome stampato, le comunicazioni necessarie esistono.

Dobbiamo adesso descrivere come con due soli aghi, non avendo cadanno che due movimenti, si formi l'alfabeto telegrafico. Sulla superficie dello strumento sono le lettere dell'alfabeto, disposte co-

me lo si vede per serie, in due linee, cominciando a sinistra e finculà alla destra come nella scrittura ordinaria. La prima serie, dall'A fino al P, è al di sopra delle punte superiori degli aghi; e la ultima serie da R a Y al di sotto dei capi inferiori. Si vede anche che alcune lettere sono tracciate *una volta*; altre *due volte*, ed altre *tre volte*. Per tracciare una lettera una volta l'ago non fa che un movimento; per tracciarla due volte, due movimenti; e per *tre volte* tre movimenti. Rispetto al *rango superiore*, si muove l'ago più da presso in maniera da puntare verso la lettera; ed in quanto al rango inferiore, si muovono i due aghi dirigendo le loro estremità inferiori nella direzione della lettera voluta. Sei lettere C D L M, ed U V domandano doppio movimento dell'ago o degli aghi, prima a destra, poi a sinistra per C L ed U, e prima a sinistra poi a destra per D M, e V. Queste sei lettere sono iscritte fra due e separate da una freccia. L'alfabeto prodotto da questa disposizione è di una specie assai semplice, e s'impara facilmente. E esso sembra confuso, a primo tratto, ma quando se ne conosce la chiave, la difficoltà sparisce.

Dei sistemi diversi, immaginati onde ottenere dei segnali.

In America si usa a quest'uopo una macchina telegrafica, in cui i segnali consistono nei punti o nelle linee tracciate in una striscia di carta che si muove sotto l'ancora, successivamente attatta o abbandonata da un'elettro-calamita. Quest'ancora, disposta come una leva, porta ad un'estremità un lapis, o una penna bagnata nell'inchiostro, o meglio una punta di acciaio che viene in contatto colla striscia di carta allorchè l'ancora è attratta dall'elettro-calamita, ecc.

Si compongono i segnali col lasciar passare più o meno lungamente la corrente, o con delle interruzioni successive o interpolate, per cui sulla carta rimane la traccia o di punti, o di linee più o meno lunghe. Un commutatore ordinario costituisce in questo sistema tutto l'apparecchio con cui si scrive. Il circuito è formato per metà d'un filo metallico, e per l'altra metà della terra.

Sembra oramai fuori di dubbio che un altro Americano, il sig. Bain, abbia molto perfezionato il metodo di Morse usando una carta imbevuta di una soluzione di ferro-cinnato di putassa, e facendo passare la corrente attraverso alla punta d'acciaio e alla carta stessa. In questo modo, per l'azione chimica della corrente, il ferro-cinnato è decomposto, ed i segnali vengono stampati di un colore bleu.

Nei telegrafi elettrici d'Inghilterra e d'Austria i segnali consistono nei movimenti ora a destra, ora a sinistra dell'ago di un galvanometro verticale: per mezzo di un commutatore facile a concepirsi, la corrente è diretta nel circuito, ora in un senso ora nel senso opposto; combinando insieme un diverso numero di segnali, ora a destra ora a sinistra, si compone facilmente un alfabeto di lettere o di cifre numeriche. Anche per questi apparecchi il circuito si compone di metà filo e metà terra, se non che, per abbreviare il numero dei movimenti dell'ago o dei segnali che compongono una certa lettera, la Compagnia inglese di Wheatstone e Cook ha adottato di riunire in una sola macchina telegrafica due galvanometri, per cui la metà delle lettere solamente è data da ognuno di essi. Ne viene per conseguenza, che due sono i circuiti, e quindi due i fili che insieme alla terra sono necessari per il servizio di questa macchina.

In Austria i segnali dati dall'ago del galvanometro verticale si distinguono non solo per essere ora a destra ora a sinistra, secondo la direzione della corrente, ma ancora per la durata diversa del passaggio della corrente, e quindi della deviazione dell'ago, per cui da una stessa macchina si hanno segnali *lunghi* e segnali *corti*. Con questa disposizione del telegrafo austriaco vi è un galvanometro solo, e quindi occorre un sol filo metallico per formare il circuito.

In Francia, in Prussia, in Toscana, i segnali delle macchine telegrafiche consistono nelle indicazioni di una lancetta, che si muove successivamente intorno ad un quadrante su cui sono segnate le lettere dell'alfabeto, facendo sulle lettere che devono esser notate una pausa, che, qualunque la più breve possibile, dovrà però bastare a farla distinguere dagli altri passi d'innanzi, corrispondente alle altre lettere.

Sono queste tre grandi divisioni dei vari apparecchi telegrafici già attivati da molto tempo, e che possono considerarsi egualmente atti a rendere il servizio dei telegrafi una operazione pratica, semplice e di un effetto certo.

Per lo sviluppo della corrente elettrica si usa generalmente la pila, la quale è di varia forma secondo i luoghi: vi è però anche qualche telegrafo in attività, come quello stabilito da Steinhel a Monaco, in cui la corrente è prodotta da una macchina elettro-magnetica.

Anche Dojardin ha mostrato recentemente a Lilla alla Commissione dei telegrafi elettrici, scelta dall'Assemblea Legislativa di Francia, una macchina telegrafica analoga a quella di Morse, che stampa i dispacci con gruppi di punti neri rappresentanti le lettere dell'alfabeto, e nella quale la corrente è prodotta da una macchina elettro-magnetica.

Non potendoci proporre in questo articolo di parlare dei tanti apparecchi telegrafici immaginati in questi ultimi anni, e che rimasero sin qui senza una pratica applicazione, siamo costretti a tacere del telegrafo inventato ultimamente dal professore Butto, non che dei tanti telegrafi a stampa annunziati in disegno, e costruiti per prova e in semplice modello.

Egoalmente diremo del telegrafo elettrico eseguito dal sig. Breguet sul progetto del sig. Foy, destinato a produrre i segnali ordinarii del telegrafo aereo, secondo il dizionario di Chappe. Questo apparato telegrafico, che è in attività sulla linea da Parigi a Lilla e a Roano, esige due fili metallici e due pile distinte. Avendo per principale vantaggio quello di potersi destinare al servizio del medesimo gl'impiegati stessi dei telegrafi aerei, non può essere considerato, fuori di Francia, di un uso più facile o più utile degli altri descritti.

Nello stato presente della telegrafia elettrica sarebbe difficile di decidere quale dei tre suddetti sistemi di macchine telegrafiche, considerati sotto tutti gli aspetti possibili, abbia un assoluto e decisivo vantaggio sopra gli altri.

Forse coll'andar del tempo e per nuove invenzioni, una sola macchina telegrafica sarà generalmente adottata come la migliore: oggi, e quasi anche sul socore di quest'arte, sarebbe impossibile di pronunziare un simile giudizio.

I tre sistemi suddetti di macchine telegrafiche possono più precisamente distinguersi in due, se sono considerati sotto il rapporto dei segnali: colle macchine americane, colle inglesi, e colle austriache si ottengono i segnali continui, da cui le lettere si formano con un dizionario di convenzione, mentre colle macchine usate in Francia, in Prussia,

In Toscana, si hanno le lettere o i segnali diretti.

Colle prime non vi è mai segnale perduto, perchè le lettere si formano con gruppi o combinazioni di segnali; mentre colle seconde vi sono segnali perduti, ma si hanno le lettere e i dispacci scritti come devono esser letti, e quindi senza l'interpretazione o la traduzione necessaria coll'uso delle prime. In conseguenza delle suesposte differenze è diversa la velocità con cui sono trasmessi i segnali colle diverse macchine.

Morse racconta di trasmettere regolarmente colla sua macchina sessanta lettere per minuto.

Dujardin, con una macchina analoga all'americana, ha potuto trasmettere e stampare ottantadue lettere per minuto.

Colle macchine inglesi di Wheatstone o di Cook si trasmettono regolarmente da settantacinque a novanta lettere per minuto, usando gli apparati che portano i due galvanometri, e da quarantacinque a cinquanta colle macchine che hanno un galvanometro solo.

Coi telegrafi di Francia, di Prussia* e coi Toscani si perviene qualche volta a trasmettere sino a 60 lettere per minuto; regolarmente però questo numero non oltrepassa per minuto le 45 lettere.

Noteremo fin d'ora che quest'ultima velocità, quantunque inferiore a tutte è, almeno nello stato presente delle relazioni sociali, sufficiente per tutti i bisogni richiesti dal servizio dei telegrafi elettrici. Infatti ogni dispaccio di governo componendosi in termine medio di 50 a 60 parole, e quelli di strada ferrata di circa 20, vedesi come in un'ora si possono trasmettere 7 ad 8 dispacci di governo, e 24 di strada ferrata, ed è naturale di ammettere, come la pratica lo dimostra, che nel maggior numero dei casi non si presentano nello stesso tem-

po molti dispacci da trasmettere o da ricevere.

Si osservi inoltre che, quando il bisogno lo richiedesse, potrebbe uno stesso dispaccio essere ripetuto in tutti gli uffizii intermedi, coll'aggiunta di 5 o 6 minuti al più di tempo, per cui, nel caso della linea toscana principale, il suddetto numero dei dispacci trasmesso in una ora può venire quadruplicato. Tale velocità di trasmissione sembra sufficiente in qualunque paese e in ogni condizione di tempi, e se si considera che il telegrafo elettrico può ritenersi sicuramente attivo per tutto l'anno, mentre il telegrafo aereo è sospeso per la metà del giorno, e spesso anche per le vicissitudini atmosferiche oltre questo tempo, a modo che, secondo Chappe, si deve ritenere che per sei ore sole del giorno agisca questo telegrafo, sono evidenti tutti i vantaggi del telegrafo elettrico, e la sua incontestabile superiorità sull'altro.

Onde stabilire giustamente il confronto della velocità di trasmissione fra il sistema americano, l'inglese e quello adottato in Toscana, conviene osservare ancora che una macchina in cui si legge immediatamente il dispaccio, ha di necessità per l'intelligenza del medesimo, un grande vantaggio sopra una macchina a segnali, da cui si hanno le lettere colle combinazioni dei segnali. Non è d'altronde impedito di usare la macchina a lettere per iscrivere dispacci con cifre di convenzione.

Si osservi inoltre che la velocità suddetta del sistema americano e inglese, che è all'incirca quella che si ottiene dalle macchine di Breguet col sistema Foy, esige due galvanometri e due fili nel circuito, e due impiegati, e non ottenendosi tuttavia una velocità doppia di quella ottenuta colle macchine a quadrante, potrebbe sempre più convenire

di aver due fili e due distinte macchine a quadranti e due impiegati, di quello che la macchina a due galvanometri.

Stimiamo poi che la distinzione usata in Austria di segnale lungo e corto non porti aumento di velocità di trasmissione, e possa essere sorgente d'errori e di ripetizioni frequenti di dispacci.

Come conseguenza del suddetto vantaggio delle macchine toscane, l'errore commesso nella trasmissione del dispaccio, è subito riconosciuto, e non è necessario di aspettarne la fine, come per altre macchine, onde richiederne la correzione.

Oltre di che, per rendere più sollecita la trasmissione dei dispacci colle macchine toscane, si usano molte abbreviature, le che difficilmente può farsi dalle macchine inglesi, colle quali le abbreviature renderebbero anche più lunga e difficile la traduzione dei dispacci.

I Toscani aggiunsero sullo stesso quadrante delle macchine due altri quadranti, l'uno esterno per le cifre numeriche, e l'altro interno contenente gli articoli e i segnacasi, e alcune delle più frequenti preposizioni.

L'aggiunta di questi nuovi quadranti non ha introdotto alcun errore nella pratica del servizio, perchè, qualora si usi il quadrante a numeri, un segno di convenzione dato in precedenza indica questo caso, e perchè per l'altro quadrante, o il senso del dispaccio troppo chiaramente indica se si fa uso del medesimo, o essendovi qualche dubbio, l'impiegato scrive sempre la lettera corrispondente del quadrante principale, e allorchando trascrive il dispaccio riconosce dal senso l'articolo che si è voluto indicare.

Coll'uso dei due suddetti quadranti e delle abbreviazioni, non esitiamo ad asserire che, ammessa la necessaria diligenza e capacità nell'impiegati, si ottiene col-

le macchine adottate in Toscana un aumento di velocità almeno di un quarto sul termine sopra assegnato.

Persistiamo, in conseguenza delle cose dette, a ritenere l'uso delle macchine telegrafiche a quadrante, come rispondenti sotto tutti i rapporti allo scopo che si vuol ottenere, cioè a quello di trasmettere i dispacci colla necessaria prontezza e regolarità.

Ad ottenere però questo buon risultato colle dette macchine, devono essere necessariamente soddisfatte alcune condizioni, per l'intelligenza delle quali daremo succintamente la descrizione delle medesime, della loro maniera d'agire, e della loro disposizione negli uffizii stessi.

Dicesi *manipolatore* la macchina con cui si scrive, che ha quindi per oggetto la trasmissione dei segnali. Consiste il manipolatore in un disco di legno, di cui l'orlo, per la metà dell'altezza, è coperto da una striscia continua di ottone, essendo l'altra metà divisa in un certo numero di parti eguali, quante sono le lettere scritte sul quadrante della macchina a segnali; queste divisioni sono interpolatamente lasciate in legno, o ricoperte di una striscia metallica comunicante colla striscia metallica continua. Sulla faccia superiore di questo disco e presso l'orlo, sono incise le lettere in tante caselle corrispondenti ai mezzi delle divisioni in legno e metallo dell'orlo stesso, o già descritte; di contro ad ogni lettera eravi un foro sufficientemente profondo. Il disco è mobile intorno ad un asse fissato sopra la tavola inferiore sulla quale riposa tutta la macchina: quest'asse, che è un cilindro vuoto, contiene un secondo asse conico, che è quello del manubrio, per mezzo del quale si fa ruotare il disco. A questo fine si solleva il manubrio per mezzo del suo

manico articolato nell'estremità congiunta coll' asse, e si porta la punta con cui termina nel foro corrispondente alla lettera che si deve scrivere, e si fa così ruotare il disco fino che il manubrio incontri il pezzo d' arresto, destinato ad ottenere in un modo sicuro la pausa che distingue la lettera scritta. Vi sono, per ultimo, intorno al disco e stabilmente fissate sulla tavola, tre appendici metalliche, le quali consistono in tre molle d' ottone che vengono in contatto dell' orlo, e che vi stanno premute da una forte molla d' acciaio. Queste molle di ottone comunicano rispettivamente per mezzo di fili metallici col polo positivo della pila, col filo telegrafico della linea e colla macchina a segnali, o colla soneria. Una di queste molle, che è quella in comunicazione col filo della linea, tocca la striscia metallica continua dell' orlo; le altre due molle sono applicate contro quella metà dell' orlo, che è interpolatamente di legno e di metallo, e sono disposte in modo, che mentre una tocca un dente metallico, l' altra è in contatto dello spazio lasciato in legno. Allorchè il manipolatore è sul punto di riposo e quindi col manubrio sul segno *meno*, la molla che comunica colla macchina telegrafica tocca il dente di metallo del manipolatore, di maniera che vi è comunicazione fra la molla, il filo della linea e la macchina. In tanto la terza molla, quella cioè che per mezzo di un filo comunica col polo positivo della pila, premè sull' intervallo di legno, ed è quindi isolata. È assai facile d' intendere come, facendo ruotare il disco del manipolatore, la comunicazione fra il filo della linea e quello della macchina a segnali, venga ad essere ora tolta, ora ristabilita successivamente, e come altrettanto avvenga fra lo stesso filo della linea e il polo positivo della pila; colla differenza

che quando esiste la prima comunicazione manca la seconda, e viceversa.

Si possono ottenere, in un tempo anche più breve di quello che occorre nel descritto manipolatore, le interruzioni e i passaggi successivi della corrente, senza fare i due movimenti già descritti, quello cioè di mettere la punta del manubrio nel foro della lettera che si deve marcare, e indi far ruotare il disco sino al suo rincontro col pezzo d' arresto. A questo fine i passaggi e le interruzioni si producono per mezzo di una ruota dentata la quale è portata dall' asse unito al manubrio, e di cui denti vengono ad urtare una molla, e così a stabilire la comunicazione: il disco su cui sono incise le lettere è fisso. Con questo sistema di manipolatore viene diminuito all' incirca di metà il tempo della trasmissione dei segnali, poichè nel portarsi che fa il manubrio dal punto di riposo alla lettera da marcarsi, avvengono contemporaneamente i passaggi e le interruzioni della corrente, e quindi i segnali.

Alcuni di questi manipolatori, di una più recente costruzione, sono in attività da alcuni mesi sulle linee della Toscana con un ottimo risultato. La celerità della trasmissione dei segnali con questi manipolatori è grandissima, e può dirsi che non ha altro limite che quello di cui parleremo in breve, e che dipende dal tempo necessario perchè le oscillazioni dell' ancora nella macchina a segnali possano succedersi colla richiesta regolarità.

Il telegrafo a quadrante, o la macchina a segnali propriamente detta, consiste esternamente in una cassetta quadra di legno, che in una delle sue faccie verticali porta un' apertura circolare chiusa da un cristallo, di dietro al quale sta la mostra del telegrafo, cioè un quadrante di metallo colle lettere e gli altri segnali distintamente incisi, e sopra cui si muove

una lancetta di mica, terminata in una punta nera a quella estremità che indica le lettere. Sulla stessa faccia della cassetta appariscono due altri piccoli fori, uno dei quali serve ad introdurre la chiave onde montare la molla che fa agire la macchina, e l'altro più piccolo per la chiave con cui si tende o si rallenta una piccola spirale, di cui descriveremo in breve la funzione.

L'interno della macchina a segnali, cioè la macchina propriamente detta, si compone di due cilindri elettromagnetici montati orizzontalmente, e rinuniti fra loro in modo da formare una vera calamita temporaria a ferro di cavallo: intorno ai cilindri di ferro dolce e purissimo, è avvolto per varie migliaia di giri un filo finissimo di rame coperto di seta, i di cui capi comunicano l'uno colla terra, l'altro con una delle molle del manipolatore. Per mezzo di una vite i due cilindri possono esser mossi orizzontalmente e in un modo assai regolare. Di contro ai due poli dei cilindri elettromagnetici è sospesa l'ancora di ferro dolce, la quale, secondo che la corrente circola o è interrotta, per cui l'estremità dei cilindri ora sono magnetizzate ora allo stato naturale, viene ad essere ora attratta, ora abbandonata a sé. All'asta verticale dell'ancora è fissata una delle estremità di una piccola spirale di ottone; un filo di seta unito all'altra estremità di questa spirale passa nel foro, e viene ad avvolgersi intorno al perno. In questo perno, per mezzo del foro praticato nella faccia esterna della cassetta e già accennato, è introdotta la chiavina con cui si regola la tensione più o meno grande della spirale. Dalla quale descrizione s'intende come l'ancora, ritenuta in una certa posizione, dal modo con cui è sospesa, e dalla tensione varia della spi-

rale, possa essere messa in oscillazione, se per i passaggi, e le interruzioni successive della corrente ora è attratta dai cilindri elettromagnetici, ora restituita al suo posto dalla forza elastica della spirale. Lo che ben inteso, non rimane più alcuna difficoltà a concepire come da questi alternativi movimenti od oscillazioni dell'ancora si ottiene il moto della lancetta intorno al quadrante del telegrafo. Il meccanismo destinato a questa trasformazione di movimenti è analogo a quello dello *scappamento* degli orologi o a molla, o a pendolo. In fatti la lancetta del telegrafo è fissata ad un asse portante un piccolo rocchetto, e la ruota, detta dai Francesi *a rochet*: il numero dei denti inclinati di questa ruota è la metà dei passi che deve fare la lancetta percorrendo l'intero quadrante e per l'inclinazione dei denti, la rotazione del sistema non può accadere che in un solo senso, ed è impedita nel senso opposto. Un meccanismo d'orologeria messo in azione dalla molla di un barile, che si carica colla chiave introdotta nel foro esterno già descritto, qualora fosse lasciato libero, presto si scaricherebbe e le sue ruote e l'indice girerebbero con una velocità grandissima e varia, distruggendo in pochi istanti la forza motrice. Ma il pezzo dello scappamento, che è quello detto *ad ancora* nella detta macchina, e che fa parte dell'ancora di ferro dolce, è disposto in modo da entrare successivamente con una delle sue due palette fra i denti inclinati della ruota *a rochet*, per cui può essere ora permesso ed ora impedito a quella ruota, e quindi all'indice di girare. Le oscillazioni dell'ancora, e quindi i movimenti dello scappamento dipendono, come già si è detto, dal magnetismo temporario generato dal passaggio della corrente o dal cessare di questo magnetismo per l'interruzione

della corrente stessa. Nell'istante in cui la corrente passa nel filo di rame dei cilindri elettro-magnetici, i suoi poli attirano l'ancora; per cui la paletta dello scappamento essendo spostata, lascia passare il dente della ruota che tratteneva: intanto l'altra paletta si trova spinta contro il dente successivo, e la lancetta ha fatto un passo solo. Cessando la corrente e l'attrazione dell'ancora, la piccola spirale rimette l'ancora al suo posto, nel qual atto accade un secondo passo dello scappamento, e quindi un secondo movimento della lancetta.

Dopo questa descrizione, che speriamo sia sufficientemente dettagliata, ci crediamo dispensati dal parlare ulteriormente della *soneria* o dell'*allarme*, per mezzo del quale gl'impiegati degli uffizii telegrafici sono avvertiti dagli uffizii con cui corrispondono e così chiamati ad attendere alla macchina a segnali. Anche nella *soneria* e nell'*allarme* vi sono l'elettro-calamite, l'ancora di ferro dolce e un movimento d'orologeria, che è però più semplice di quello della macchina a segnali, non essendovi la ruota ed il pezzo dello scappamento. Nella *soneria*, la forza motrice, che è pure quella di una molla tesa, è ritenuta da un pezzo unito all'ancora nella sua posizione di riposo: allorchè la corrente passa, l'ancora è attratta, e lascia così libera la funzione della molla, per cui l'asta intorno di cui è avvolta la molla imprende a ruotare rapidamente, nel qual momento incontra successivamente un piccolo battaglio e lo costringe ad urtare contro al suo timbro.

Si possono immaginare facilmente e si sono infatti eseguiti molti altri congegni fondati sopra questi principii onde dare colla corrente elettrica dei segnali d'avvertimento.

Chiunque ricorderà ora le disposizio-

ni già descritte parlando delle molle del manipolatore e della loro comunicazione col filo della linea, colla macchina a segnali o colla soneria, e col polo positivo della pila, potrà concepire facilmente come, partendo dal punto di riposo, possa ognuno degli uffizii incominciare a dar segnali all'altro, e come per ogni due segnali dati ritornino le macchine dei due uffizii nelle condizioni stesse di riposo, per cui l'impiegato che ha ricevuto quei primi segnali può rispondere all'altro.

Delle Costanti della telegrafia elettrica.

Intendonsi colla denominazione di *costanti* della telegrafia elettrica gli elementi fisici principali su cui essa si fonda, e che devono essere di un valore determinato e perfettamente cognito, se si vuole ottenere dalla loro applicazione un risultato pratico soddisfacente.

Lo studio di queste *costanti* è il più importante per l'impiegato del telegrafo, e non vi è particolarità o circostanza anche minima che non gl'importi conoscere, e di cui alla fine non gli venga l'occasione di approfittare. Alla importanza di questo soggetto è dovuta la prolissità con cui ci crediamo in obbligo di trattarlo.

Queste *costanti* della telegrafia elettrica sono:

- 1.° Il galvanometro;
 - 2.° La pila;
 - 3.° La resistenza dei circuiti telegrafici;
 - 4.° Il numero delle pile necessario per i circuiti di varie lunghezze;
 - 5.° La perdita della corrente per le derivazioni, in rapporto alla lunghezza dei circuiti e secondo l'umidità dell'aria.
- Descriveremo quindi con precisione le

diverse parti che compongono i galvanometri adoperati negli uffizii telegrafici della Toscana.

L'ago magnetico dei nostri galvanometri (dice il professor Matteucci) è un cilindro d'acciaio lungo 64 millimetri, e di circa 1 millimetro di diametro, e del peso di 620 milligrammi. Quest'ago è fissato in un piccolo cilindro di ottone nel quale è piantato, normalmente all'ago magnetico, un filo d'ottone lungo 50 millimetri. Il peso di questo pezzo d'ottone è 1^{ra}, 160. È inserito a vite in questo pezzo un ago sottilissimo di ottone lungo 30 millimetri e verticale, al quale è unito il capello a cui tutto l'insieme dell'ago magnetico e del pezzo d'ottone è sospeso. Questo capello è fissato superiormente nel modo ordinario ed è lungo 128 millimetri. Si usano dei capelli di donna senza alcuna preparazione, e non si è riscontrata differenza sensibile nel numero delle oscillazioni fatte dall'ago in un dato tempo usando capelli diversi.

Il cilindro d'acciaio è magnetizzato nel modo ordinario, e deve fare 18 oscillazioni in 60 secondi, allorchè è disposto nel galvanometro.

L'ago magnetico sospeso nel modo che si è detto, rimane in mezzo ad un telaio rettangolare di legno lungo 100 millimetri, largo 10 millimetri, e alto 35 millimetri. Intorno a questo telaio è avvolto il filo di rame per cui passa la corrente. Si prende perciò un filo di rame lungo 2^m, 40 coperto di seta e che deve pesare 1^{ra}, 20, e si attortiglia insieme ad un filo simile ed egualmente lungo. Il doppio filo così formato si avvolge intorno al castello facendovi otto giri, distribuiti regolarmente sul castello stesso. In tal modo si hanno alla fine quattro capi, i quali appartenendo, due a due, ad uno stesso filo, vengono fissati ai so-

liti bottoni a vite fermati al piano del galvanometro.

Le deviazioni dell'ago vengono indicate sul quadrante per mezzo di un ago finissimo d'avorio fissato stabilmente al pezzo d'ottone verticale già descritto, il quale dev'essere esattamente nello stesso piano verticale in cui è l'ago calamitato.

Con questa disposizione è evidente che si possono avere sullo stesso telaio, o due galvanometri perfettamente uguali, o un galvanometro il cui filo sia lungo 2^m, 40, ma di un diametro doppio, o finalmente un galvanometro formato con un filo lungo 4^m, 80, e facente sedici giri intorno all'ago, invece di otto. Queste differenze si ottengono secondo che si congiungono insieme ora i due capi dei due fili da una parte e i due dall'altra, ora il capo di un filo di una parte col capo di un filo dell'altra, e lasciando separati i due fili.

Il galvanometro formato col filo lungo 4^m, 80 e faciente 16 giri intorno al telaio, è quello usato per indicare l'intensità della corrente nei nostri uffizii. A questo fine con un grosso filo di rame si congiunge il capo di uno dei fili da una parte col capo dell'altro filo dall'altra parte.

Usando uno dei galvanometri semplici, la deviazione che si ottiene è evidentemente dovuta a una forza di corrente, che è la metà di quella che fa deviare l'ago, quando la stessa corrente circola nel galvanometro doppio.

In tal guisa facendo passare la stessa corrente ora in un galvanometro semplice, ora in un galvanometro doppio, e notando le deviazioni nei due casi, si può graduare il galvanometro, cioè riconoscere in ogni caso l'intensità della corrente corrispondente alla diversa deviazione.

Dicemmo altrove che le intensità delle correnti non corrispondono sempre alle deviazioni, che cioè per far deviare un ago dello stesso numero di gradi è necessaria una forza tanto più grande, quanto più era grande la deviazione da cui partiva. Così per andare da 30° a 31° è necessaria una forza maggiore di quella che si esige per andare da 20° a 21° , e più grande ancora di quella necessaria per passare da 10° a 11° .

Facendo passare la stessa corrente ora nel galvanometro doppio, ora nel semplice, si hanno due deviazioni prodotte da due forze, di cui la prima è certamente doppia della seconda, per la raddoppiata azione della corrente.

Onde usare convenientemente il galvanometro sono necessarie le regole seguenti:

1.^o Devono essere ben ripuliti i contatti fra i fili del circuito e quelli del galvanometro, e strette convenientemente le viti dei bottoni in cui questi fili sono inseriti;

2.^o Il galvanometro deve posare sopra un piano o di marmo o di legno fissato stabilmente nel muro;

3.^o Non vi devono mai essere ferri vicini al galvanometro;

4.^o L'ago del galvanometro deve essere perfettamente libero nei suoi movimenti, e l'indice d'avorio deve sempre trovarsi nello stesso piano verticale in cui è l'ago calamitato, e quindi l'uno e l'altro devono trovarsi nel piano che passa per lo zero del quadrante; ciò che si ottiene girando adagio il piano dell'istrumento ora a destra, ora a sinistra secondo i casi;

5.^o Il piano su cui posa il castello del galvanometro dev'essere perfettamente orizzontale, lo che si ottiene girando convenientemente le viti su cui è sostenuto, e in questo stesso modo si perviene a sospendere il capello a cui l'ago

è sospeso nel centro del foro praticato nel lato superiore del castello;

6.^o Conviene impedire con cura che i raggi del sole vadano a battere sul galvanometro, o ch'esso sia prossimo ad un luogo troppo caldo;

7.^o Onde leggere convenientemente i gradi nel quadrante, è d'uopo aspettare che l'ago sia perfettamente fermo, e guardare al di sopra e perpendicolarmente all'ago d'avorio, e non di fianco;

8.^o Dovendosi trasportare il galvanometro, convien sempre abbassare la vite che sostiene superiormente il capello, tanto che l'ago d'avorio venga a posare sul quadrante, e che il capello resti lento; e allora, o con un poco di cera, o meglio con un pezzetto di midolla di sambuco fissato nella punta d'ai resto del quadrante, si deve fermare l'ago d'avorio sul quadrante stesso;

9.^o Nel caso che una scarica elettrica dell'atmosfera abbia percorso il filo del galvanometro, conviene assicurarsi se è variato il magnetismo dell'ago, lo che si fa contando il numero delle sue oscillazioni in un minuto, le quali devono essere 18, se non vi fu cambiamento.

Termineremo con un quadro contenente i gradi e le intensità corrispondenti per i nostri galvanometri, prendendo per unità l'intensità della corrente che dà 3° di deviazione.

Intensità	Gradi
1	3
2	6
3	8 $\frac{1}{2}$
4	11
5	13
6	15
7	17
8	18
9	20
10	21.

Della pila.

La pila usata negli uffizii telegrafici della Toscana, è quella detta di Bunsen, dal nome del chimico di Marburgo che l'ha immaginata. Questa pila si compone di un cilindro vuoto di zinco, che pesa circa 340 grammi o una libbra toscana, il quale, dopo essere stato convenientemente amalgamato, s'immerge in un liquido formato con un miscuglio d'acido solforico e d'acqua nel rapporto di 1 a 14 in volume. Questo miscuglio è contenuto in un cilindro di porcellana poco cotta, o *vaso poroso*, il quale è immerso nell'acido nitrico del commercio, contenuto in un vaso di vetro nel quale pesca un cilindro pure vuoto di carbone. Intorno all'orlo superiore del cilindro di carbone è stretto con vite un cerchio di rame, il quale serve a far comunicare il carbone di una coppia collo zinco dell'altra. Tutte le congiunzioni fra coppia e coppia, o fra gli estremi della pila e i fili telegrafici sono fatte per mezzo di morsetti di ottone o di ferro, forniti di vite.

Si è preferito la pila di Bunsen a quelle di Wollaston e di Daniell, perchè fu trovata costante nei suoi effetti, di una forza elettro-motrice assai grande, e di una spesa assai tenue per tenersi in attività. Infatti, fu più volte provato ad avere un galvanometro assai sensibile nel circuito di una pila di Bunsen formata di un certo numero di elementi, e fu sempre trovato che se i zinchi erano stati perfettamente amalgamati, e se si aveva cura di rinnovare il miscuglio d'acido solforico e d'acqua una volta al giorno, e di ripulire nel tempo stesso gli zinchi, la corrente della pila rimaneva costante anche per vari mesi, e finchè v'era zinco da disciogliere.

L'acido nitrico può essere lasciato per molto tempo senza venire rinnovato, e basterà, perchè la corrente rimanga costante, di toglierne di tanto in tanto una porzione per sostituirvene una nuova di acido fresco.

La pila di Bunsen ha pure una forza elettro-motrice assai grande e sufficiente peggli usi della telegrafia elettrica: e in fatti con 12 o 14 coppie di questa pila si possono far agire le macchine toscane alle maggiori distanze.

Finalmente la pila di Bunsen è, tutto considerato, la più economica, e perchè il suo prezzo primitivo non eccede le sei alle sette lire per ogni coppia, e perchè il tenerla in attività non costa più di un soldo toscano, o quattro centesimi circa di franco per ogni ventiquatt'ore per ogni coppia.

Questi risultati sono stabiliti da una lunga esperienza fatta sopra oltre cento pile tenute in attività negli uffizii telegrafici di Toscana da circa due anni.

Ebbesi a preferir la soluzione di acido solforico nel rapporto di 1 a 14 a quella di 1 a 9 usata prima, perchè fu trovato aver la corrente la stessa intensità con quei due liquidi, mentre poi la soluzione più forte agisce maggiormente sullo zinco anche a circuito aperto, per poco che non sia bene amalgamato.

In termine medio, nelle pile degli uffizii telegrafi si consumano 3 grammi di zinco al giorno per ogni coppia, i quali richiedono circa 3 grammi d'acido solforico del commercio. Nella quantità della soluzione usata nel *vaso poroso* di ogni coppia, vi sono 16 grammi di acido solforico, per cui quella soluzione potrebbe prolungare la sua azione per tre giorni. Ma è essenziale, di rinnovarla più spesso per togliere l'acido nitrico che vi si mescola passando attraverso la

porcellana. Lo zinco, anche bene amalgamato annerisce subito, allorchè si trova in contatto dell'acido nitrico, che è da alcuni giorni nelle pile.

La maggiore spesa del mantenimento di una pila di Bunsen è quella del mercurio necessario ad amalgamare gli zinchi. Per uno zinco nuovo, e bene amalgamato tanto all'esterno che nell'interno occorre almeno un grammo o circa venti grani di mercurio, per cui un'oncia di mercurio deve bastare per l'amalgamatura di 50 zinchi almeno: ma se lo zinco è usato da qualche tempo a modo che la sua superficie sia divenuta scabrosa ed irregolare, non basta il doppio di mercurio per amalgamarlo.

Onde lo zinco sia sempre bene amalgamato e consumar la minor quantità possibile di mercurio, conviene rinnovare ogni giorno la soluzione di acido solforico, ed ogni volta strofinare lo zinco con un cencio, dentro e fuori, ripassandovi sopra una piccola goccia di mercurio, la quale facilmente si distende sopra tutta la superficie.

Se gli zinchi sono ridotti in cattivo stato e assai alterati alla superficie, è meglio rigettarli, di quello che consumare troppo mercurio ad amalgamarli.

Ad impedire che l'acido nitrico entri nelle porcellane e si mescoli alla soluzione di acido solforico, bisogna tenere il livello dell'acido nitrico, per l'altezza di tre o quattro centimetri, inferiore a quello della soluzione acida.

Riassumeremo le osservazioni sopra esposte nelle seguenti istruzioni, dirette ad ottenere la maggior forza e costanza possibile negli effetti delle pile di Bunsen colla minore spesa possibile:

1.^o Lo zinco della pila è immerso in una soluzione di acido solforico e d'acqua, formata di 1 volume d'acido e di 14 d'acqua;

2.^o Questa soluzione è indispensabile rinnovata ogni mattina per tempo, cioè all'ora in cui si ripulisce l'uffizio, si misurano le correnti, e si provano le macchine;

3.^o La soluzione rigettata dai cilindri è versata in una catinella di terra, onde non perdere le gocce di mercurio che cadono dagli zinchi;

4.^o Ogni zinco nuovo dev'essere perfettamente amalgamato, lo che si fa immergendolo per qualche minuto nella soluzione di acido solforico, e poi strofinandolo con un cencio bagnato nella stessa soluzione, e gettandovi sopra qualche piccola goccia di mercurio. La stessa operazione si deve fare nell'interno del cilindro di zinco;

5.^o Ogni mattina nel rinnovare la soluzione acida si toglie lo zinco, si tiene immerso per qualche minuto nella soluzione acida fresca, e poi si strofina col cencio, lo che basta ordinariamente perchè lo zinco riapparisca bene amalgamato;

Ogni zinco che immerso nella soluzione, fa molta effervescenza dev'essere tolto dalla pila ed amalgamato di nuovo e sopra tutto nell'interno. Qualche volta l'effervescenza dello zinco viene dall'essere inavvertitamente questo metallo in contatto col cerchio di rame del carbone, e basta scostarlo perchè cessi;

Tutte le operazioni relative all'amalgamazione devono farsi costantemente nelle stesse catinelle di terra verniciata onde non perder mercurio;

6.^o I cerchi di rame dei carboni, i morsetti e i cerchietti uniti agli zinchi, devono essere ben puliti tutte le mattine, onde le congiunzioni sieno perfette;

7.^o Perchè i cerchi di rame dei carboni sieno sempre puliti e non troppo presto consumati dall'acido nitrico, ogni uffizio avrà per ogni pila almeno due

cerchi, per cui ogni giorno saranno cambiati per esser lavati nell'acqua e ripuliti;

8.^o L'acido nitrico dev'essere tenuto a un livello più basso di 3 ovvero 4 centimetri del livello della soluzione acida, e siccome quest'ultima viene a mescolarsi coll'acido nitrico, per cui il suo livello cresce costantemente, conviene di tanto in tanto togliere l'eccesso e riaggiungere nuovo acido nitrico;

9.^o Qualora gli zinechi sieno molto consumati, e sopra tutto resi assai scabrosi alle superficie, devono essere messi fuori d'uso: gli avanzi dello zinco sono conservati per poi sottoporli alla distillazione. Questa operazione, che si fa dalle guardie degli uffizi, produce circa una libbra di mercurio per ogni dieci o dodici libbre di rottami di zinco, le quali si convertono immediatamente nei soliti cilindri delle pile e tutto questo si fa colla tenuissima spesa di otto a dieci libbre di carbone;

10.^o Il mercurio e gli acidi per l'uso delle pile, devono essere tenuti in un armadio e gelosamente custoditi, per separarne il mercurio.

Non mi è ancora accaduto (dice Matteucci) di trovare una guardia degli uffizi telegrafici che in pochi giorni di pratica, non abbia acquistata tutta l'istruzione e l'esperienza necessaria a eseguire perfettamente le sopradescritte operazioni.

Della resistenza totale dei circuiti telegrafici, e della forza elettromotrice necessaria all'azione perfetta delle macchine telegrafiche a quadrante.

Abbiamo già detto brevemente delle condizioni necessarie al buon andamento dei telegrafi a quadrante. In

queste macchine il movimento dell'indice essendo prodotto dall'essere la ruota di scappamento ora liberata, ora arrestata, secondo che l'ancora di ferro dolce è attratta o no dall'elettro-calamita, ne viene che in definitivo i movimenti della lancetta sul quadrante, e la rapidità con cui si succedono, dipendono dai movimenti corrispondenti dell'ancora. Si sa pure che l'ancora è attratta dall'elettro-calamita per quel tempo in cui seguita a passare la corrente, mentre, cessata l'attrazione per l'interruzione della corrente, l'ancora torna al suo posto per la forza elastica della piccola spirale di filo di ottone disposta in modo da essere a volontà più o meno tesa. Per la quale descrizione rimane evidente, come, secondo la forza elastica più o meno grande della spirale, sia necessaria una forza corrispondente nella corrente o nel magnetismo da essa generato nell'elettro-calamita, o viceversa, per ottenere i movimenti dell'ancora.

Una macchina telegrafica a segnali agisce perfettamente allorché i movimenti dell'ancora, e quindi quelli della lancetta sul quadrante, si succedono regolarmente, e colla massima rapidità possibile. Supponendo che il manipolatore con cui si ottengono le interruzioni e i successivi passaggi della corrente sia in buon stato, una macchina telegrafica a segnali riesce a agire perfettamente, allorché facendo fare un intero giro al manipolatore, la lancetta lo fa pure tornando esattamente al punto di partenza o sul segno. — Questo risultato deve essere ottenuto nel minor tempo possibile e colla corrente la più debole possibile.

È essenziale di esaminare questo soggetto in tutte le sue particolarità.

Siccome l'attrazione fra l'elettro-calamita e l'ancora decresce assai rapida-

mente colle distanze, è necessario per ottenere il suddetto risultato che l'ancora e le elettro-calamite sieno molto prossime, a modo però che rimanga sempre fra loro tutta la distanza necessaria, perchè i moti di va-e-veni dell'ancora sieno di tale ampiezza da lasciar liberamente agire l'ancora dello *scappamento*, e ciò senza che vi sia contatto fra loro. Ad impedire, nel caso di troppa prossimità, che l'ancora venga ad urtare direttamente sui cilindri di ferro dolce e ad aderirvi, è utile che la superficie dei cilindri sia coperta con una carta o con una membrana sottile.

Poste le elettro-calamite alla distanza indicata dall'ancora, non dipende più che dalla forza elastica della spirale l'ottenere i movimenti dell'ancora colla forza elettrica la più debole possibile. Se la spirale sarà assai lenta, basterà una forza d'attrazione assai debole per spostare l'ancora. Si osservi però che dovendo, cessata la corrente, tornar l'ancora al suo posto richiamata dalla forza elastica della spirale, è necessario che questa forza sia sufficiente all'effetto suddetto, e tale da non diminuire di troppo e divenire interamente inefficace, allorchè pei moti molto rapidi e successivi dell'ancora, debba la spirale, già tanto lenta, cessare dal successivo distendersi e raccorciarsi. Avviene per conseguenza che usando la spirale assai lenta e quindi la corrente debolissima, i movimenti successivi dell'ancora non possono più farsi rapidamente e regolarmente perchè l'ancora, o rimane immobile o agisce a salti. Affinchè la forza elastica della spirale produca costantemente il suo effetto, bisogna che essa sia abbastanza grande; lo che vuol dire, che anche la forza della corrente non deve essere assolutamente la più debole possibile. Concluderemo dunque che per il buon anda-

mento di una macchina telegrafica a segnali, la corrente deve esser la più debole possibile, ma sempre però abbastanza forte, da poter agire, essendo la spirale bastantemente tesa.

A raggiungere questi risultati importanti, vi è nella macchina un indice portato dall'asse intorno a cui si avvolge il filo di seta che è legato all'estremità libera della spirale, nel qual modo si è certi, col mezzo della chiave, di poter tender la spirale di una quantità conosciuta e costante.

Preso tutte le convenienti e suddescritte disposizioni s'intende che una macchina telegrafica a segnali agisce perfettamente allorchè, facendo il giro intero del manipolatore in due secondi, l'indice della macchina fa pure regolarmente l'intero giro del quadrante nello stesso tempo. In questo caso la spirale non deve essere nè troppo tesa, nè troppo lenta, e a questo punto di tensione l'indice della spirale deve trovarsi sullo zero del suo quadrante.

Con una macchina in buono stato, e sopra tutto colla spirale perfetta, si riconosce facilmente che il punto che abbiamo detto essere lo zero della spirale, è realmente il più conveniente, dal vedere che se la spirale si tende o si rallenta di cinque o sei gradi, o anche di meno, la macchina non agisce più colla rapidità e regolarità di prima.

Allorquando tutte le suddette disposizioni sono prese accuratamente, si può fare il giro del manipolatore, e quindi avere 28 segnali anche in meno di due secondi.

Dalle quali considerazioni comprenderanno facilmente gl'impiegati dei telegrafi elettrici, come sia importante per il buon andamento del servizio che la corrente sia quanto più possibile costante, e quindi che le pile sieno sempre tenute in buono stato.

Non parlando ora di quelle variazioni che avvengono nei circuiti non perfettamente isolati nelle stagioni umide, o delle differenze che talora esistono nella resistenza dei fili che formano le spirali intorno alle elettro-calamite, s' intende dalle cose dette, come una stessa macchina telegrafica possa essere adoperata in circuiti di varia lunghezza, e quindi si possa corrispondere a distanze diverse, purchè sia in ogni caso usato quel costante numero di pile, vario secondo le lunghezze dei circuiti, da cui si ottiene una corrente avente sempre la stessa intensità, o pochissimo diversa.

Da un gran numero di esperienze fatte sulle macchine telegrafiche degli uffizii di Toscana risulta, che la corrente elettrica, colla quale si ottengono i risultati descritti di rapidità e regolarità nella trasmissione dei segnali, è tale da produrne nell'ago dei galvanometri, una deviazione di circa 12° : e questo avviene tenendo le elettro-calamite alla giusta distanza dall'ancora, e la spirale sufficientemente tesa. È quasi inutile il dire come possono esistere leggere differenze nella forza della corrente, senza togliere il buono andamento delle macchine telegrafiche. E infatti, con una corrente di 10° o di 11° , come con una di 13° o di 14° , si hanno all'incirca gli stessi effetti, purchè si regoli convenientemente la spirale delle macchine. Una corrente di 10° o al di sotto, è debole, per cui conviene rallentare di troppo la spirale, mentre invece una corrente di 13° a 14° è forte, per cui è necessario tenderla eccessivamente.

Questi estremi nella forza della corrente, qualora l'isolamento dei fili sulla linea sia ottenuto nel miglior modo possibile, non devono essere mai superati, e dentro quei limiti devono stare quelle differenze inevitabili dovute, o ai piccoli

cangiamenti della forza elettro-motrice delle pile, o alle derivazioni avvenute nei fili per cagioni atmosferiche, o per imperfezioni sopraggiunte nell'isolamento o nella buona conducibilità dei medesimi.

Stabilita così la forza della corrente elettrica necessaria ad ottenere il miglior risultato possibile da una macchina telegrafica a quadrante convenientemente disposta, ci rimane ora a determinare in qual modo questa forza si deve ottenere nei circuiti di varie lunghezze, o in altri termini, a fissare il numero delle pile necessarie ad ottenere quella corrente, secondo le varie resistenze dei circuiti che deve percorrere.

Sopra questo punto, che è indubitabilmente fondamentale per il buon andamento del servizio telegrafico, cercheremo di estenderci con tutta la chiarezza possibile, cominciando dal considerare separatamente ogni parte dei circuiti telegrafici, onde per ognuna di esse determinare la resistenza cercata.

Applicando a questa ricerca i principii scientifici, e per facilitare i molti studii sperimentali che si dovettero fare in conseguenza, fu cominciato dal determinare con esattezza la resistenza di un filo di ferro d'Inghilterra del n.º 11, quale è quello usato in Toscana nei circuiti telegrafici, equivalente a quella di una certa lunghezza di filo sottile di ottone. Nell'ottenere questa determinazione (dice il Matteucci) usammo un miglio del detto filo di ferro, già teso sulle nostre linee, affinchè il risultato che ne avremmo ottenuto potesse essere applicato a lunghezze maggiori, senza tema di errore.

Abbiamo trovato che la resistenza di un miglio di filo di ferro del telegrafo è eguale a quella di un filo d'ottone lungo 140,30 e pesante 4^{tr},611. Partendo da questo dato potemmo facilmente formare, con determinate lunghezze di filo

d'ottone, dei circuiti aventi resistenze eguali a quelle dei fili di ferro impiegati nei nostri circuiti.

Ogni circuito telegrafico si compone, allorchè la corrente vi circola:

1.^o Di uno strato di terra di una lunghezza all'incirca eguale alla distanza fra le due stazioni che sono in corrispondenza;

2.^o Della così detta resistenza interna delle pile;

3.^o Del filo di rame avvolto intorno alle elettro-calamite della macchina telegrafica;

4.^o Di un filo di ferro lungo all'incirca come lo strato di terra, e isolato dal medesimo.

La resistenza di ognuna di queste parti del circuito, ridotta in date lunghezze del detto filo di ottone, può essere facilmente convertita in lunghezze di filo di ferro del telegrafo, di modo che la totale resistenza di tutte le parti del circuito può in definitivo facilmente esprimersi, o in tante lunghezze di filo di ottone, o in lunghezze di filo di ferro del telegrafo di eguale resistenza.

Già parlammo altra volta della conducibilità della terra per la corrente elettrica, mostrandoci come fosse stato dimostrato dall'esperienza che la corrente elettrica si propagava nel seno della terra, senza variare d'intensità, qualunque fosse la lunghezza dello strato percorso. Questa proposizione è oggi dimostrata da esperienze assai più estese di quelle che non ci fu dato di fare da principio. In tutti i telegrafi elettrici oggi in attività in Francia, in Germania, in Inghilterra, in America, fra noi, il circuito è costituito per una metà di filo metallico, e per l'altra metà della terra; ed ovunque fu trovato coll'esperienza che l'intensità della corrente trasmessa per un circuito interamente metallico era all'in-

circa la metà di quella che si aveva allorchè il circuito veniva a comporsi di una metà di quel filo, e di terra per l'altra metà. Questo risultato, che potrebbe esprimersi col dire che in ogni circuito misto, composto cioè di filo metallico e di terra, qualunque ne sia la lunghezza, la resistenza al passaggio della corrente è sensibilmente quella sola prodotta dalla porzione metallica del circuito, fu per la prima volta esattamente dimostrata da noi in alcune esperienze eseguite nel 1844 alle Cascine di Pisa, sopra una lunghezza di circuito di circa 5000 braccia.

Breguet confermò questo risultato sul circuito telegrafico fra Parigi e Roano, lungo 137 chilometri. Se non che i numeri da questo fisico trovati, mentre in generale confermavano quel nostro primo risultato, lasciavano tuttavia qualche dubbio che alla scienza interessava di togliere: Noi riferiremo ora l'esperienza fatta sui circuiti telegrafici della Toscana, che dimostrano quel primo risultato con maggiore esattezza.

Per ben studiare la conducibilità della terra per la corrente elettrica, conveniva preparare dei circuiti col descritto filo di ottone, i quali esattamente presentassero l'istessa resistenza dei fili di ferro tesi sulle nostre linee; lo che era facile conseguire una volta che si era trovata la lunghezza di quel filo di ottone, la cui resistenza era eguale a quella di un miglio di filo di ferro del telegrafo. In tal guisa abbiamo composto dei circuiti di filo di ottone di una resistenza al passaggio della corrente eguale a quella presentata dal filo di ferro teso e isolato sulla strada ferrata fra Pisa e Pontedera, Pisa ed Empoli, Pisa e Firenze, Pisa e Siena. Ciò fatto, abbiamo determinato l'intensità della corrente, usando pile di un diverso numero di coppie,

ora coi suddetti circuiti di filo di ottone, cioè di filo di ferro o di terra. Da molte esperienze fatte con ogni scrupolo, si è trovato che l'intensità della corrente era prossimamente la stessa, nel circuito di filo di ottone, come nel circuito telegrafico misto corrispondente, o in altri termini, *che la resistenza della terra appariva sempre nulla in quei circuiti, e quindi indipendente dalla sua lunghezza.*

Questo risultato è di tanta importanza per la scienza e per l'arte della telegrafia elettrica, che crediamo importante di riportare qui alcune esperienze che lo dimostrano.

L'intensità della corrente nell'espe-

rienze che passiamo a riferire, era misurata per mezzo della bussola dei seni. L'esperienze furono fatte in giorni d'aria secca e calda, e quindi con un isolamento quasi perfetto sulle linee, tanto che l'intensità della corrente era la stessa presso la pila che alla maggiore distanza della medesima.

Vedremo in seguito quali sono queste differenze nell'intensità della corrente presso la pila e lungi dalla medesima, nel caso di linee telegrafiche non bene isolate e di stagioni umide e piovose, e come da esse dipenda il non essere nel circuito misto la stessa intensità della corrente, come in un circuito di filo di ottone.

Esperienze coi circuiti di filo di ottone.

Numero delle pile	Distanze o lunghezze equivalenti del circuito telegrafico fra	Intensità della corrente
Pisa a Pontedera		
4	12 miglia e 600 braccia	0,5447
5	id.	0,6756
6	id.	0,8013
Pisa a Empoli		
6	28 miglia e 1498 braccia	0,3461
8	id.	0,4618
Pisa a Firenze		
6	46 miglia e 2598 braccia	0,1979
8	id.	0,2728
10	id.	0,3379
12	id.	0,4047
Pisa a Empoli e a Siena		
8	66 miglia e 1558 braccia	0,2171
10	id.	0,2587
12	id.	0,3090.

Esperienze coi circuiti telegrafici misti, cioè di filo di ferro e di terra.

Numero delle pile poste a Pisa	Distanze	Intensità della corrente
	Pisa a Pontedera	
4	id.	0,5447
5	id.	0,6756
6	id.	0,7986

Numero delle pile poste a Pisa	Distanze o lunghezze equivalenti del circuito telegrafico fra	Intensità della corrente
	Pisa a Empoli	
6	id.	0,3429
8	id.	0,4540
	Pisa a Firenze	
6	id.	0,1995
8	id.	0,2672
10	id.	0,3399
12	id.	0,4279
	Pisa a Siena	
8	id.	0,2249
10	id.	0,2756
12	id.	0,3420.

Basterà di fare il confronto di questi due quadri, perchè non resti dubbio sulla conclusione già sopra dedotta che, cioè, la resistenza della terra al passaggio della corrente si trova nulla o quasi nulla in questi circuiti, e indipendente dalla lunghezza dello strato di terra traversato.

Questa stessa conclusione può anche essere dimostrata confrontando due circuiti metallici, uno doppio dell'altro, e

scelti in modo che il circuito doppio eguagli in lunghezza l'intero circuito misto di filo e terra. Si troverà che l'intensità della corrente nel circuito misto è precisamente doppia di quella che si trova nel circuito tutto metallico e doppio in lunghezza della porzione metallica dell'altro. Ecco anche su questo proposito i risultati di alcune esperienze fatte sulle stesse linee.

*Circuito misto di filo e terra
fra Pisa e Firenze*

*Circuito tutto metallico e dop-
pio fra Pisa e Firenze*

Numero delle pile a Pisa	Intensità della corrente	Intensità della corrente
12	0,4279	0,2122
id.	0,4142	0,2164
id.	0,4226	0,2250.

Oltre queste esperienze, potremmo oggi descriverne molte altre eseguite in circuiti perfettamente isolati, tanto che, essendo aperto ad una estremità il circuito e chiuso all'altra con una pila di molte coppie, e con un galvanometro sensibile, non vi era nulladimeno il più piccolo indizio di deviazione. Tanto operando sopra questi circuiti, quanto sopra quelli di filo di rame coperto di *gutta-perca*, si è trovato che la resistenza di uno strato di terra rimaneva costante, quantunque preso della lunghezza di 100 a 200 metri sino a 70 ad 80 chilometri. Questa resistenza costante non è maggiore di quella di uno strato d'acqua di pozzo di 0^m,50 di lunghezza e contenuto in un recipiente isolato fra due lastre di rame che hanno 0^m,420 di superficie: è all'incirca quella di due chilometri di un filo di ferro di tre millimetri di diametro.

Per compiere lo studio della trasmissione della corrente per la terra, ci rimane a dire, che, onde quel risultato importante si verifichi, è necessario che le estremità del filo metallico messe in contatto del suolo per completare il circuito, sieno immerse o nell'acqua di un pozzo, o in uno strato assai profondo e sempre umido, e terminate con lastre metalliche di ferro o di rame larghe circa un braccio quadro. Si può anche ottenere quel medesimo risultato usando lastre assai più piccole, e tenendole nel-

lo strato superficiale, purchè sieno circondate di sabbia salata, o da una soluzione satura di solfato di rame. Con queste disposizioni si ha la sicurezza che le estremità del filo sono costantemente in contatto assoluto colla terra. Se questo non fosse, cioè se il filo toccasse imperfettamente la superficie della terra o di un muro, o se toccasse una terra non abbastanza umida, vi sarebbe bensì passaggio della corrente nel suolo, ma con perdita notabile d'intensità.

In mancanza di pozzi o polle d'acqua, onde immergervi le estremità del filo metallico, si può ottenere lo stesso risultato congiungendole colle verghe delle strade ferrate.

Dicemmo altrove come la conducibilità della terra, che si trova assai migliore di quella del metallo, miglior conduttore conosciuto, poteva attribuirsi alla sua massa infinitamente grande.

Parliamo ora della così detta resistenza interna della pila, che dobbiamo rappresentarci con una certa lunghezza di filo di ferro del telegrafo.

Abbiamo già descritta la pila di Bunsen adoperata negli uffizii telegrafici di Toscana, ed abbiamo detto come dall'esperienza fosse mostrato, che usando certe prescrizioni, questa pila si poteva considerare costante nei suoi effetti. Onde determinare la resistenza interna di una coppia di Bunsen, si prende una di queste coppie, quali si usano negli uffizii, e si chi-

de il circuito della medesima includendovi un galvanometro e un pezzo del solito filo di ottone. Determinata l'intensità della corrente, si sostituisce a quella coppia un'altra simile. È quasi certo che si avrà la stessa deviazione, e qualora ciò non fosse, si cangia questa seconda coppia, e se ne mette un'altra. Una volta trovate due coppie, le quali diano una corrente della stessa intensità, si congiungono insieme, in modo che i due zocchi siano uniti tra loro, e siano pure uniti assieme i due carboni. La corrente che allora si ottiene è alquanto più forte ottenuta da ognuna delle due pile separatamente, ed evidentemente quest'aumento proviene dall'essere la resistenza interna delle due pile così congiunte, ridotta alla metà di prima, per la raddoppiata superficie dei metalli e dei liquidi.

Allora, per ottenere la stessa intensità di prima, si prolunga la porzione di filo di ottone che entra nel circuito, e una volta raggiunta, si ha la certezza che la lunghezza aggiunta del filo d'ottone è uguale alla metà della resistenza interna della pila, per cui basta di raddoppiarla onde ottenere il numero che si cerca.

Facendo più volte questa esperienza sopra pile ora preparate di fresco, ora in attività da qualche giorno, si è trovato che, purchè lo zinco sia bene amalgamato, la resistenza interna di una coppia di Bunsen può stimarsi eguale a quella di un filo di ferro del telegrafo lungo dalle 85 alle 100 braccia.

Quanto alla resistenza del filo di rame che compone la spirale intorno alle elettro-calamite delle macchine telegrafiche, dobbiamo dire non esser questa sempre costante, almeno per alcune macchine.

Nelle migliori macchine il filo di rame avvolto intorno alle elettro-calami-

te è lungo dai 500 ai 600 metri, ed ogni metro di questo filo pesa 300 milligrammi. Nelle macchine meno perfette il filo avvolto intorno alle elettro-calamite è lungo 400 metri circa, ed ogni metro di questo filo pesa 500 milligr.

Fu determinata la resistenza presentata dalle spirali delle prime macchine suddette, e si trovò essere eguale ad una lunghezza di circa 10 miglia del filo di ferro del telegrafo.

Questo numero non è che di 3 in 4 miglia per le spirali delle altre macchine.

Dopo avere dimostrato potersi considerare nulla, o quasi nulla, la resistenza presentata al passaggio della corrente dallo strato di terra, che forma la metà della lunghezza dei circuiti telegrafici, dopo aver stabilita e ridotta in lunghezza di filo di ferro del telegrafo la resistenza interna delle pile di Bunsen, e quella della spirale dell'elettro-calamite della macchina telegrafica, ci rimane a studiare la resistenza della porzione metallica dei circuiti, o in altri termini, ci rimane a risolvere il seguente problema: « data la distanza fra due uffici telegrafici, e quindi la lunghezza del filo di ferro di una certa sezione che li congiunge, determinare il numero delle coppie di Bunsen che è necessario per ottenere in quel circuito in cui è compresa una macchina telegrafica, una corrente elettrica avente l'intensità voluta per la trasmissione ne rapida e regolare dei segnali. »

Onde risolvere questo problema, su cui si fonda interamente il buon andamento di un servizio telegrafico, conviene incominciare dallo stabilire l'intensità della corrente elettrica ottenuta da una coppia sola di Bunsen in un dato circuito. Riferiremo nell'unito quadro i risultati delle esperienze tentate colla maggiore esattezza possibile a questo ef-

fetto. Le esperienze furono ripetute cambiando la coppia, e usando per circuito delle lunghezze di filo d'ottone di una resistenza equivalente a quella di 1, 2, 3, ecc., sino a dieci miglia di filo di ferro del telegrafo. La forza della corrente era misurata dalla deviazione dell'ago della bussola dei seni, come pure da quella dell'ago dei galvanometri esistenti negli uffizii telegrafici.

Lunghezza del circuito in miglia di filo di ferro del telegrafo	Deviazione nella bussola dei seni	Deviazione al galvanometro degli uffizii telegrafici
1	(1)	29°
2	52 $\frac{1}{2}$	21
3	50 $\frac{3}{4}$	17
4	23	14
5	18 $\frac{1}{2}$	12
6	15 $\frac{1}{2}$	11
7	13	9 $\frac{1}{2}$
8	11 $\frac{1}{2}$	8 $\frac{1}{2}$
9	10 $\frac{1}{4}$	7 $\frac{1}{2}$
10	9 $\frac{1}{4}$	7

Vedesi da questo quadro come da una coppia sola di Bunsen si possa ottenere in un circuito di cinque miglia di filo del telegrafo quella corrente misurata dalla deviazione di 12 gradi del galvanometro degli uffizii telegrafici, la quale dimostrammo essere richiesta per il rapido e regolare andamento di una macchina telegrafica.

Ripeteremo qui ancora potersi ottenere questo medesimo risultato anche con correnti un poco diverse da quella, cioè nei limiti d'intensità espressi dai 10° ai 14°, nei quali casi la macchina viene regolata rallentando o tendendo convenientemente la spirale.

Potendosi assumere praticamente che ogni coppia di Bunsen, montata colle descritte prescrizioni, abbia una stessa e costante forza elettro-motrice, a risolvere il problema che ci siamo proposti basterà di applicare alla formula di Ohm i dati ottenuti coll'esperienza.

Se si prende per unità di forza elettro-motrice quella di una coppia di Bunsen, per unità di resistenza quella presentata da una lunghezza di 5 miglia di filo di ferro del telegrafo, ne viene che un'unità della nostra forza elettro-motrice produce in un circuito avente una unità di resistenza, una corrente di 12° al galvanometro, quale si richiede per mettere in azione una macchina telegrafica.

Supponiamo ora di voler stabilire una comunicazione telegrafica fra Pisa e Pontedera, e quindi di voler far passare la corrente normale di 12° in un circuito lungo circa 12 miglia, al quale si deve aggiungere la spirale dell'elettro-calamita della macchina telegrafica, cioè una resistenza rappresentata da 10 miglia di filo di ferro del telegrafo: ne risulta che l'intero circuito telegrafico tra Pisa e Pontedera sarà rappresentato da 22 miglia di filo di ferro del telegrafo, o da

(1) La corrente produceva nell'ago della bussola una deviazione troppo forte, e non misurabile.

circa quattro unità e mezzo di resistenza. Per conseguenza, per ottenere in quel circuito la corrente di 12° necessaria al buon andamento della macchina, occorreranno quattro a cinque pile di Bunsen.

Questo risultato, che chiameremo teorico, è confermato costantemente dall'esperienza.

Infatti, con quattro coppie fra Pisa e Pontedera si ottiene una corrente misurata dalla deviazione di 16° $\frac{1}{2}$ dalla bussola dei seni, mentre con cinque coppie la deviazione è di 20° $\frac{1}{2}$, e sappiamo già che la corrente di 12° del galvanometro degli uffizi corrisponde a una deviazione di 18° $\frac{1}{2}$ della bussola dei seni, ossia che la corrente, che chiameremo *normale*, è intermedia a quelle ottenute colle quattro e colle cinque coppie. Tanto coll'una che coll'altra di queste correnti la trasmissione dei segnali è rapida e regolare, tenendo le elettro-calamite alla distanza conveniente dall'ancora e la spirale sufficientemente tesa. Nei due casi si può, in meno di due secondi, far percorrere alla lancetta l'intero quadrante, cioè i 28 segnali.

Non trascureremo questa occasione per dimostrare con tutta l'evidenza la grande superiorità di una macchina telegrafica di cui l'elettro-calamita è circondata da una spirale molto lunga, sopra quella che ha l'elettro-calamita colla spirale molto corta.

Introducendo nel circuito fra Pontedera e Pisa una macchina colla spirale corta, in modo che la sua resistenza rappresenti quella di una lunghezza di circa tre miglia di filo di ferro, si ha con quattro coppie una corrente che è di 26° $\frac{1}{2}$ alla solita bussola, e di 33° usando cinque coppie. Quantunque in questo caso l'intensità della corrente sia molto più forte di quella ottenuta usan-

do la macchina colla spirale lunga, tuttavia non si ottiene quella regolarità e rapidità di trasmissione dei segnali di cui si è parlato. E per provare come la forza magnetica sviluppata dalla corrente nell'elettro-calamita sia più forte nel caso della spirale lunga, di quella che si produce colla spirale corta, basterà dire che colla prima si ha la trasmissione rapida e regolare dei segnali tenendo i cilindri non eccessivamente prossimi all'ancora e la spirale discretamente tesa, mentre colla seconda macchina la trasmissione non è nè così rapida, nè così regolare; oltre di che fa mestieri tenera i cilindri prossimissimi all'ancora, e la spirale lentissima, per la quale disposizione ha origine il difettoso andamento della macchina stessa.

Questo risultato, importantissimo per l'arte della telegrafia elettrica, dimostra la verità del principio già indicato altrove, che cioè la forza del magnetismo temporario generato dalla spirale metallica avvolta intorno ad un cilindro di ferro dolce e facente parte di un circuito molto lungo, è maggiormente accresciuta dal numero dei giri della spirale, di quello che non sia diminuita dall'aumento di resistenza del circuito per la lunghezza del filo aggiunto.

Continuiamo ad esaminare circuiti di altre lunghezze. Prendiamo per esempio quello fra Pisa ed Empoli, lungo circa 28 miglia e mezzo; aggiungendo a questo circuito le 10 miglia di filo di ferro, che rappresentano la resistenza della spirale dell'elettro-calamita, si ha un circuito di circa 40 miglia, che è quindi equivalente ad otto delle nostre unità di resistenza. In questo circuito si deve dunque ottenere con otto coppie la corrente normale; ecco il risultato dell'esperienza. Con otto coppie e una macchina, di cui l'elettro-calamita abbia

la spirale molto lunga, si ha una corrente di $19 \frac{1}{2}$ alla bussola, e di circa 15° al galvanometro, e con questa corrente i segnali sono trasmessi colla rapidità e regolarità richiesta.

Fra Pisa e Firenze il circuito è all'incirca di 47 miglia, per cui diviene di 57 colla spirale dell'elettro-calamita. La resistenza totale di questo circuito è quindi di 11 a 12 delle nostre unità. Infatti con 12 coppie si ha una corrente alla bussola di $19 \frac{1}{2}$, e la macchina telegrafica agisce perfettamente.

Fra Firenze e Livorno, compresa la spirale dell'elettro-calamita, la resistenza totale è di circa 13 delle nostre unità, per cui con 13 coppie si ha la corrente normale: usando 12 coppie sole la corrente è di 16° alla bussola, e rallentando di pochissimo la spirale la trasmissione dei segnali è rapida e regolare come con 13 coppie.

Eguale diremo del circuito fra Pisa e Siena che, compresa la spirale dell'elettro-calamita, è rappresentato da 15 delle nostre unità di resistenza. Con 13 o 14 coppie si ottiene in questo circuito la corrente necessaria per la trasmissione rapida e regolare dei segnali. Usando 12 coppie la corrente è di 15° alla bussola e di circa 10° al galvanometro degli uffizii, per cui, rallentando di 2 o 3 gradi la spirale, la trasmissione dei segnali si ottiene regolare.

Finalmente nei circuiti fra Siena e Lucca, che sono i più lunghi che si abbiano in Toscana, la resistenza totale è rappresentata da 17 delle dette unità. Con 15 o 16 coppie si ha la corrente che è necessaria per far agire convenientemente la macchina telegrafica. Con 14 coppie in questo circuito la corrente è di $14 \frac{1}{2}$ alla bussola, e di $9^\circ \frac{1}{2}$ al galvanometro; di modo che, rallentando di pochi gradi la spirale, anche con que-

sta pila si può ottenere la trasmissione desiderata dei segnali.

Introducendo in questo circuito la macchina, di cui l'elettro-calamita ha la spirale corta, si ha con 14 pile una corrente di 17° alla bussola, la quale, quantunque più forte di quella che si ottiene quando si usa l'elettro-calamita colla spirale a filo molto lungo, è però tuttavia insufficiente ad ottenere la trasmissione rapida e regolare dei segnali.

Dal che è sempre più dimostrato, come le macchine telegrafiche che hanno le elettro-calamite colla spirale a filo corto siano generalmente difettose, e sopra tutto poi nei circuiti molto lunghi per quali è utile di poter usare la corrente la più debole possibile.

In tutte le esperienze che abbiamo descritte, e per le quali si è potuto rigorosamente stabilire il numero delle coppie necessario per ottenere nei circuiti di varie lunghezze la corrente normale o una corrente poco diversa da quella, si sono riferite le intensità date dalla bussola o dal galvanometro tenuto nella stazione ove era la pila.

Cade ora in acconcio di studiare la perdita della corrente lungo il circuito per quelle *derivazioni* di cui si tiene parola altrove. Nel caso particolare dei nostri circuiti formati per una metà di terra e per l'altra metà di un filo metallico sospeso e isolato sopra pali di legno, le derivazioni possono accadere fra il filo e la terra, supponendo che i punti toccati dal filo non siano perfetti isolatori; infatti, allorchè avviene che il filo non è più sostenuto sopra i *cuscini* o pezzi di maiolica verniciata, e che invece tocca in un qualche punto intermedio direttamente la terra, ne segue che la maggior parte della corrente circola nel tratto più corto di filo di terra, cioè fra la pila e il nuovo punto della

terra toccato dal filo, e poca o nessuna porzione della corrente giunge all'estremità opposta del circuito.

È dunque essenziale che l'isolamento del filo telegrafico dalla terra sia il più perfetto possibile, onde ottenere che la corrente sia quanto meno possibile sì può iliminuita lungo il circuito, e affinché la perdita non soffra variazioni notevoli pel diverso stato dell'umidità dell'aria o in tempo di pioggia.

Per quanto possò essere difficile ad intendersi come attraverso ad un sostegno di terra cotta verniciata, e ad un palo di pino tinto con catrame, e alto 8 o 10 braccia dalla terra, possa stabilirsi una corrente derivata fra un filo di ferro e la terra, non è meno vero, esser dimostrato dall'esperienza, che misurando la corrente nei diversi punti dei circuiti di una certa lunghezza, si trova che la sua intensità presso la pila è maggiore di quella trovata alla più grande distanza da essa. Aggiungeremo ancora, essersi trovato che questa differenza di intensità della corrente, secondochè è misurata presso la pila o alla maggior distanza da essa, cresce col crescere della resistenza del circuito, sia che ciò avvenga per la diversa natura del filo metallico di cui è composto o per la sua maggiore lunghezza.

Così, nelle esperienze fatte da Breguet sul circuito telegrafico fra Parigi o Roano si è trovato che in un circuito formato di un filo di rame e di terra il rapporto fra l'intensità della corrente presso la pila ed alla maggiore distanza da essa era 1,44, mentre in un circuito egualmente lungo di filo di ferro e di terra, e con una corrente avente presso la pila la stessa intensità, quel rapporto era 4,42: nel primo caso le intensità della corrente presso la pila ed a 137 chilometri di distanza da essa, erano

0,6292 e 0,4384, mentre nel secondo, cioè col circuito più resistente di filo di ferro, quei numeri erano 0,6256 e 0,1392.

Breguet descrive i risultati di alcune esperienze fatte nel circuito telegrafico fra Parigi e Roano per iscoprire l'influenza della pioggia o dell'umidità dell'aria sulla perdita della corrente, dalle quali dovrebbe dedursi non esistere quest'influenza, in quanto che tanto in tempo di pioggia come nelle giornate asciutte si sarebbe trovato costante il rapporto dell'intensità della corrente presso la pila e alla maggior distanza da essa.

Questa conseguenza è assai difficile ad ammettersi qualunque sia la maniera d'interpretare la perdita della corrente lungo il circuito; e da altra parte è un fatto troppo noto a tutti gl'impiegati del telegrafo quello dell'indebolimento della corrente in tempo di pioggia alla stazione più lontana dalla pila.

L'osservazione ha dimostrato, essere nullo o appena valutabile l'effetto di una pioggia anche copiosa, ma di breve durata e nei giorni d'estate; mentre invece l'influenza è assai manifesta nelle stagioni molto umide e nel tempo delle piogge fini e prolungate dell'inverno. Per le quali ragioni può in qualche modo spiegarsi ciò che ha trovato Breguet in un piccolo numero d'esperienze, e fatto in condizioni atmosferiche non favorevoli a mettere in evidenza il fatto dell'influenza della pioggia e dell'umidità dell'aria sulla perdita della corrente lungo il circuito telegrafico. Infatti, nelle esperienze di Breguet, in seguito ai risultati ottenuti durante otto o dieci giorni di pioggia, si riferiscono quelli avuti in un giorno di bel tempo, e non sorprende se non vi è differenza fra loro, in quanto che non è in un giorno solo

senza pioggia chò può dileguarsi, tutta l'umidità aderente ai pali e al sostegni isolatori del filo, acquistata per un lungo periodo di tempo umido e piovoso.

Devesi ancora aggiungere che le esperienze pubblicate da Breguet furono eseguite subito dopo la costruzione della linea telegrafica, nel qual caso, come meglio lo vedremo in seguito, l'isolamento in quelle date condizioni era il più perfetto possibile.

È tale l'importanza del soggetto della perdita della corrente elettrica lungo i circuiti, che crediamo conveniente di esporre distesamente le principali esperienze fatte in proposito sui circuiti telegrafici della Toscana.

Nulla di più facile che persuadersi della grande influenza esercitata sopra questa perdita dalla maniera con cui il filo metallico è isolato sulla linea. Sin dalle prime esperienze fatte alle Cascine di Pisa, onde studiare la conducibilità della terra, avevasi trovato che un filo di rame, del n.º 8 del commercio e lungo 4885 braccia, non era isolato allorchè veniva teso sopra i tronchi degli alberi del bosco per mezzo di chiodi: in questo modo si aveva la corrente più intensa presso la pila che alla maggiore distanza da essa, come pure accadeva che si aveva una deviazione sensibile nel galvanometro presso la pila, quando anche l'estremità lontana del filo di rame non era in contatto del suolo, per cui il circuito s'intendeva aperto. Usando in vece per isolare il filo di rame dei pali di legno secco ch' erano stati verniciati, si trovò in quelle condizioni un isolamento perfetto. Aggiungeremo ancora di aver visto più volte per mezzo di galvanometri molto sensibili, che l'isolamento cessava di esser perfetto se un poco di rugiada era caduta sul pali, o se

semplicemente erano essi stati in contatto dell'aria non bene asciutta.

Dai quali fatti, e dall'essere poi, come meglio lo vedremo in breve, la perdita della corrente lungo il circuito, proporzionale alla sua lunghezza e alla resistenza del metallo di cui è composto, devesi concludere, essere la perdita della corrente lungo il circuito, cagionata dalle derivazioni fatte attraverso ai sostegni e ai pali che reggono il filo. Questa conclusione è anche confermata dall'aver dimostrato coll'esperienza che l'intensità della corrente presso la pila in un circuito misto è sensibilmente e costantemente maggiore di quella della corrente ottenuta colla stessa pila in un circuito di filo sottile di ottone, che presenta la stessa resistenza della porzione metallica del circuito misto.

E in fatti dobbiamo rappresentarci i circuiti derivati come producenti una diminuzione di resistenza nel circuito totale, o, in altri termini, equivalenti ad un aumento di sezione del filo o ad una diminuzione della sua lunghezza. Questa conseguenza dei principii generali altrove esposti, e che facilmente s'intende nel caso in cui il circuito derivato consiste in un secondo arco metallico che si congiunge a quello che forma il circuito di una pila, deve estendersi egualmente ai tanti circuiti derivati che si possono formare lungo le linee telegrafiche per mezzo dei pali e dei sostegni isolatori attraverso alla terra.

Ammetteremo per conseguenza esservi sempre una porzione, quantunque estremamente piccola di corrente, che circola dal filo per l'isolatore e attraverso il palo nella terra, non essendovi alcun corpo in natura assolutamente isolatore; per cui, esistendo sulle linee telegrafiche migliaia e migliaia di questi circuiti derivati, si può intendere come

la perdita possa alla fine divenire sensibile. Importa grandemente pel buon andamento del servizio telegrafico che la perdita della corrente lungo il circuito sia la più piccola possibile, e sopra tutto che questa perdita sia costante e indipendente, per quanto è possibile, dalle variazioni atmosferiche.

In un altro momento esamineremo di confronto i diversi modi d'isolamento del filo metallico, tanto sotto il punto di vista della perdita della corrente, quanto pel lato economico, limitandoci per ora a stabilire quale è questa perdita nel caso dei circuiti formati per una metà della terra, e per l'altra metà di un filo di ferro inglese del n.º 11 sostenuto sopra cuscini di terra cotta verniciata,

fissati nei pali di pino alti dalle otto alle dodici braccia.

Riporteremo ora i risultati delle esperienze fatte da prima sulle linee telegrafiche toscane poco dopo che furono stabilite, onde stabilire la perdita della corrente nei circuiti di varie lunghezze, e durante la stagione asciutta, e però nel caso del migliore isolamento, e indi quelle fatte nelle stagioni umide e piovose.

Queste esperienze furono fatte adoprando due bussole dei seni mosse perfettamente d'accordo, una delle quali era tenuta presso la pila, l'altra all'estremità opposta e più lontana del circuito, dal quale era sempre esclusa la macchina telegrafica, onde rendere i risultati più semplici e facili ad interpretarsi.

I. QUADRO — Pila a Pisa — Stagione asciutta

NUMERO delle coppie	INTENSITÀ della corren- te a Pisa	INTENSITÀ della corren- te a Livorno	RAFFORTO delle due intensità	LUNGHERZZA del circuito metallico
4	0,4540	0,4384	1,04	11 miglia e 1075 br. o c. * 17 ch.
id.	0,4462	0,4384	1,02	id.
id.	0,4305	0,4126	1,02	id.
NUMERO delle coppie	INTENSITÀ della corren- te a Pisa	INTENSITÀ della corren- te a Firenze	RAFFORTO delle due intensità	LUNGHERZZA del circuito metallico
12	0,4226	0,3584	1,17	46 miglia e 2598 br. o c. * 76 ch.
id.	0,3907	0,3584	1,09	id.
id.	0,4142	0,3420	1,20	id.
NUMERO delle coppie	INTENSITÀ della corren- te a Pisa	INTENSITÀ della corren- te a Siena	RAFFORTO delle due intensità	LUNGHERZZA del circuito metallico
16	0,4462	0,2924	1,52	66 miglia e 1458 br. o c. * 107 ch.
14	0,3907	0,2250	1,73	id.

II. QUADRO — Pila a Pisa — Stagione asciutta

NUMERO delle coppie	INTENSITÀ della corren- te a Pisa	INTENSITÀ della corren- te a Firenze	RAFFORTO delle due intensità	LUNGHERZZA del circuito metallico
12	0,4279	0,3746	1,14	46 miglia e 2598 br. o c. * 76 ch.
10	0,3665	0,3173	1,15	id.
8	0,2965	0,2388	1,14	id.
6	0,2250	0,1908	1,17	id.

III. QUADRO — Pila a Pisa — Stagione asciutta

NUMERO delle coppie	INTENSITÀ della corren- te a Pisa	INTENSITÀ della corren- te a Firenze	RAPPORTO delle due intensità	CIRCUITO METALLICO di due fili riuniti, in lunghezza
12 id.	0,7934 0,7945	0,7195 0,7155	1,10 1,11	46 miglia e 2598 braccia id.

IV. QUADRO — Pila a Pisa — Pioggia e nebbia

NUMERO delle coppie	INTENSITÀ della corren- te a Pisa	INTENSITÀ della corren- te a Firenze	RAPPORTO delle due intensità	CIRCUITO METALLICO di un filo, in lunghezza
12 10 8 6	0,5575 0,4618 0,3675 0,2672	0,3090 0,2419 0,2079 0,1574	1,74 1,91 1,76 1,71	46 miglia e 2588 braccia id. id. id.

V. QUADRO — Pila a Pisa — Pioggia e nebbia

NUMERO delle coppie	INTENSITÀ della corren- te a Pisa	INTENSITÀ della corren- te a Firenze	RAPPORTO delle due intensità	CIRCUITO METALLICO di un filo, in lunghezza
12 10 8 6	0,6361 0,5125 0,4197 0,2924	0,2588 0,2079 0,1651 0,1219	2,45 2,51 3,08 2,39	46 miglia e 2598 braccia id. id. id.

Dall' attento esame dei quadri riportati, e che sono il risultato di un gran numero d'esperienze continuate per lungo tempo, e ripetute a varie epoche con ogni cura possibile, possono dedursi i seguenti risultati, di cui tutta l'importanza per l'arte della telegrafia elettrica è facile ad apprezzarsi:

1.° In ogni circuito misto di filo metallico e di terra di una certa lunghezza, e nel quale il filo metallico è isolato dalla terra nel modo descritto, si trova una perdita di corrente lungo il circuito stesso, la quale deve attribuirsi all'imperfezione dell'isolamento, e quindi all'esistenza di tanti circuiti derivati, quanti sono i punti di sospensione del filo.

2.° Come conseguenza di questi circuiti derivati, stabiliti fra la terra e il filo per mezzo dei punti e pezzi di sospensione, ne deve risultare che il rapporto fra le due intensità della corrente, cioè presso la pila e alla maggior distanza da essa, deve crescere proporzionalmente alla lunghezza del circuito, come è dimostrato dalle esperienze del primo quadro. 3.° Per l'esistenza dei suddetti circuiti derivati ne segue, che l'intensità totale della corrente nel circuito primitivo e nei circuiti derivati è maggiore di quella che dalla stessa pila viene sviluppata in un circuito metallico di una resistenza eguale a quella del circuito primitivo, supposto mancanti dei circuiti derivati, e che la differenza fra queste due intensità deve crescere colla lunghezza del circuito. Questo fatto, che già venne dimostrato dall'esperienza riferita in proposito alla conducibilità della terra, offre una spiegazione semplice dell'altro trovato sin dalle prime esperienze, consistente nell'ottenere in un circuito misto, e presso la pila, una corrente più intensa di quella che colla stessa pila si ottiene nella sola parte metallica del circuito.

4.° La perdita della corrente lungo il circuito, e il rapporto delle due intensità presso la pila e alla maggior distanza da essa, sono indipendenti dal numero delle coppie della pila, come è dimostrato dalle esperienze del secondo quadro.

5.° Secondo le esperienze di Breguet, fatte confrontando due circuiti misti di eguale lunghezza e contenenti l'uno un filo di rame e l'altro un filo di ferro, e aventi all'incirca la stessa intensità di corrente presso la pila, la perdita lungo il circuito è assai diversa nei due casi, cioè molto maggiore per il filo di ferro, di quello che per il filo di rame, ma però in un rapporto minore di quello delle rispettive conducibilità dei due metalli.

6.° Risulta dalle esperienze del terzo quadro, in cui fu usato un circuito metallico di due fili riuniti alle estremità, e quindi presentanti la metà di resistenza, che il rapporto delle due intensità rimane lo stesso come con un filo solo, lo che dimostra come l'effetto della resistenza ridotta a metà viene perfettamente compensato da questo del doppio numero dei contatti o dei circuiti derivati.

7.° Durante la pioggia, sopra tutto se continuata, e nelle stagioni umide e nebbiose, la perdita cresce notevolmente, e si trova, come dev'essere, per l'effetto accresciuto dei circuiti derivati, aumentata l'intensità della corrente presso la pila e diminuita in distanza da essa. Questo risultato è dimostrato dalle esperienze del quarto e quinto quadro.

La durata dei suddetti effetti della pioggia è varia secondo le stagioni: nell'estate bastano poche ore di sole, perchè sia ristabilita la condizione normale del circuito.

Altrove esamineremo scrupolosamente le diverse circostanze che influiscono sull'isolamento dei fili telegrafici. Dobbiamo però aggiungere sin d'ora che

quantunque le leggi delle derivazioni o delle perdite della corrente lungo i circuiti metallici sieno in ogni caso quelle dedotte dalle esperienze riferite, può nondimeno la perdita assoluta diminuirsi grandemente portando molte cure nell'isolamento. È così che coll'uso di una porcellana, così detta *opaca*, e che non si lascia minimamente penetrare né bagnare dall'acqua della pioggia, isolando interamente i fili della linea dai pezzi di trazione nel modo che descriveremo più innanzi, usando un pezzetto di gutta-perca in lamina sotto il filo in ogni pezzo di sospensione, si è potuto ottenere lungo tutta la linea telegrafica della strada ferrata Leopolda un isolamento che può dirsi perfetto. Nella giornate asciutte non fu possibile di scorgere alcuna perdita di corrente fra Pisa e Firenze, anche usando galvanometri delicatissimi a una pila di molte coppie: in tempi di pioggia la perdita non era sensibile che con questi istrumenti, mentre non l'era pei galvanometri usati negli uffizi onde regolare le macchine. Questo isolamento quasi perfetto si conserva da molti mesi ed ha reso l'andamento regolare delle macchine telegrafiche costante e indipendente dai cangiamenti dell'atmosfera.

Forse per linee molto più lunghe di quelle di Toscana questo risultato non potrebbe mai realizzarsi completamente; è voce che anche nei circuiti formati col filo coperto colla gutta-perca e sotterrato, come esistono in Prussia, sussistano delle perdite che molto probabilmente andranno crescendo col tempo.

In questa circostanza, e per la ragione validissima di rendere il servizio telegrafico indipendente dalle perdite varie generate dallo stato dell'atmosfera, può convenire di preferire alle macchine a quadrante quelle di Wheatstone e di

Cook, che possono agire con correnti più deboli, e di cui l'affidamento anche in circuiti non perfettamente isolati, non è così soggetto ad alterarsi per le variazioni della forza della corrente.

Allo stesso fine Morse in America e Siemens in Prussia immaginarono molto ingegnosamente d'impiegare due circuiti distinti, uno cioè speciale, nel quale è compresa la macchina telegrafica sola e che ha una pila distinta, e che è chiuso e interrotto con un meccanismo assai semplice e mobilissimo per mezzo della corrente che traversa il lungo circuito della linea. Per questa disposizione la forza della corrente che fa agire la macchina telegrafica è in ogni caso costante e le variazioni che possono accadere nell'isolamento delle linee e quindi nell'intensità della corrente del circuito lungo sono senza effetto sull'andamento del servizio.

Descrizione delle linee telegrafiche toscane, e spesa della loro costruzione.

La costruzione dei telegrafi elettrici cominciata in Toscana nell'estate del 1847 fra Livorno e Pisa, venne successivamente estesa sulle strade ferrate da Pisa a Firenze, da Empoli a Siena, da Pisa a Lucca, da Firenze a Prato e da Prato a Pistoja.

Le lunghezze precise di queste linee, lungo la strade ferrate, sono le seguenti:

da Firenze a Livorno	Br.	163,275
da Empoli a Siena	»	109,366
da Pisa a Lucca	»	54,460
da Firenze a Prato	»	30,033
da Prato a Pistoja	»	28,112

Sulla linea fra Livorno e Pisa vi sono due fili, come pure fra Poggibonsi

e Siena; fra Firenze e Pisa ve ne sono tre.

Il secondo filo fra Poggibonsi e Siena è destinato a dare segnali per mezzo di comunicatori posti lungo la linea, ed è quindi percorso da una corrente continua.

I due fili fra Pisa e Livorno servono pel servizio distinto dei dispacci del Governo, e di quelli di strada ferrata.

I tre fili fra Firenze e Pisa servono, l'uno per i dispacci di strada ferrata che entra quindi nelle stazioni di Empoli e di Pontedera, e gli altri due sono per i dispacci di Governo, dando la comunicazione diretta fra Livorno e Firenze, o fra Lucca, Pisa, Siena e Firenze.

Si hanno quindi in Toscana 130 miglia circa di linee telegrafiche, e 251 miglia di filo di ferro teso. Furono in quest'opera impiegate circa libbre 74,000 di filo di ferro, nella quale quantità sono comprese le lunghezze impiegate nelle varie riparazioni, e nei tratti dentro le città di Firenze e Livorno. Sono piantati su queste linee telegrafiche 2688 pali; alcuni de'quali, perchè scelti troppo deboli in principio, furono già rinnovati, di modo che il numero totale dei pali pagati dall'amministrazione dei telegrafi fu di circa 2800.

La spesa fatta nell'acquisto dei pezzi di sospensione e delle rotelle di maiolica, supera notabilmente quella del valore di questi pezzi oggi esistenti sulle linee: fu grande il numero dei cuscinetti e delle rotelle rotte in varie epoche o dalle furie popolari, che interruppero le linee, o dai malviventi.

La spesa della tiratura del filo fu nei primi tempi, com'era naturale in conseguenza della inesperienza, assai maggiore che al presente: le prime miglia fra Pisa e Livorno costarono da 3 in 400 lire per miglio, e oggi quest'opera, eseguita dalle guardie del telegrafo,

Suppl. Dis. Tecn. T. XL.

non costa più di 30 a 40 lire per miglio, e anche meno.

Vi sono oggi in Toscana quattordici uffizii telegrafici, compresa la linea fra Prato e Pistoja.

La società delle strade ferrate non avendo fornito al Governo che i soli 'locali, figura nella spesa d'impianto quella della mobilia dei detti uffizii. Questa spesa è diversa secondo che gli uffizii sono di prima o di seconda classe, in quanto che per i primi, che stanno aperti costantemente, conveniva provvedere i letti per l'impiegato e per la guardia.

Le macchine telegrafiche di tali uffizii sono in parte costruite a Parigi nell'officina del sig. Breguet, e in parte dal sig. Pierucci macchinista dello Stabilimento di fisica dell'università di Pisa. Per ogni corrispondenza telegrafica fra due uffizii sono necessari due gruppi di macchine, ognuno dei quali si compone di un manipolatore, di una macchina a segnali, di un allarme, di un galvanometro e di un commutatore. Ognuno di questi gruppi costa circa lire 600. Oltre le macchine telegrafiche devono aggiungersi le pile, le quali sono sempre in un numero eccedente a quello strettamente necessario per il servizio. È giusto finalmente di aggiungere che per ben due volte le macchine telegrafiche furono distrutte negli uffizii di Livorno.

Nell'unito prospetto riferiremo le diverse e principali partite nelle quali venne erogata l'intera somma assegnata dal Governo per la costruzione di 120 miglia di linee telegrafiche, e per la sistemazione di tredici uffizii. Faremo però osservare, che se l'intera somma delle lire 101,845, assegnate dal Governo per quell'opera, non risulta dal prospetto, ciò avvenne perchè una piccola porzione di essa venne impiegata nelle opere di riparazione e nelle spese di mantenimento de-

gli uffizii, e nello stipendio delle guardie nei primi mesi dell' attivazione del servi-

zio, cioè avanti che fossero assegnati i fondi a quell' oggetto.

Prospetto della spesa generale occorsa per la costruzione delle 120 miglia di linee telegrafiche di Toscana, e per l'impianto di tredici uffizii.

Filo di ferro	Lir. 53,348.	8.—
Pali di pino	" 21,426.	13. 4.
Pezzi di trazione	" 3,347.	— —
Cuscinetti e rotelle	" 2,627.	13.—
Cassette di latta e di legno	" 1,772.	13. 4.
Mobiliare e montatura degli uffizii	" 8,182.	8. 8.
Tiratura, verniciatura, filo di rame, ecc.	" 5,314.	13. 4.
Macchine telegrafiche e pile	" 26,043.	17.—
Stampe, posta, amministrazione, studii, sorveglianza dei lavori	" 3,443.	3. 4.

Totale . Lir. 95,507. 10.—

Risulta dal riferito prospetto che la spesa incontrata dal Governo Toscano per la costruzione delle 120 miglia di linee telegrafiche, quasi interamente a tre fili, per la compera delle macchine e per l'impianto degli uffizii fu di lire 800 per miglio.

Fu ben diversa la spesa in Inghilterra, in Francia, in Prussia, in America. Per quanto poi riguarda i telegrafi elettrici dell' Austria, se è da credersi alle asserzioni non ufficiali di qualche giornale, la spesa della costruzione delle linee telegrafiche ivi stabilite non sarebbe minore di quella fatta nei citati paesi. Crediamo inutile di aggiungere parole per mostrare le grandi economie fatte in Toscana nell' impianto delle linee e degli uffizii telegrafici, in confronto di altri luoghi. Forse impiegando una somma maggiore di denaro in quest' impianto, si sarebbe potuta ottenere una maggiore stabilità ed eleganza nelle linee, e in questa guisa anche il buono isolamento delle medesime si sarebbe più sollecitamente raggiunto.

Del personale addetto agli uffizii telegrafici e delle spese di mantenimento e di esercizio dei telegrafi.

Vanno in Toscana distinti in due classi gli uffizii telegrafici; gli uffizii di prima classe stanno costantemente aperti di giorno e di notte per tutto l'anno, e gli uffizii di seconda classe, particolarmente destinati alle comunicazioni pel servizio delle strade ferrate, sono aperti per le sole ore del giorno comprese fra la partenza del primo treno e l'arrivo dell' ultimo.

Gli impiegati addetti ad un uffizio di prima classe sono tre, cioè due ministri e un aspirante. Nell' uffizio di seconda classe vi è un ministro e un aspirante. Oltre gli impiegati, ogni uffizio di prima classe ha due guardie, ed una ve n' è per ogni uffizio di seconda classe. Oggi, in luogo di una delle guardie dell' uffizio di prima classe, vi è un veterano col sopra-soldo pagato dall'amministrazione dei telegrafi di sette soldi al giorno.

Sono uffizii di prima classe quello di

Palazzo Vecchio in Firenze, del Palazzo del Governo in Livorno, delle Stazioni di Pisa, Lucca, Siena e Pistoja.

Gli uffizii della stazione di Livorno, di quella della strada ferrata Lucchese in Pisa, a Pontedera, a Empoli, a Poggibonsi, delle stazioni delle strade ferrate Leopolda e Maria Antonia in Firenze e Prato, sono di seconda classe.

Sono distinti i ministri degli uffizii telegrafici in diverse classi, e corrispondentemente ne vengono regolati gli stipendi.

Il Governo spende attualmente lire 59,400 all'anno nello stipendio dei vent'otto impiegati addetti ai tredici uffizii esistenti. Allorchè si pensa al grado delle buone qualità morali e d'intelligenza, e alle cognizioni che sono richieste per formare un abile impiegato di telegrafo, e allo zelo e all'attività che esso deve spiegare per il disimpegno del suo dovere, non si troverà che questa somma oltrepassi i limiti di una giusta ricompensa.

Ci viene opportuno in questa occasione di far sentire come a formare un buon impiegato di telegrafo elettrico sieno assolutamente necessari degli studii scientifici e delle qualità d'intelligenza non ordinarie, ed è argomento di compiacenza nel vedere molti giovani educati nelle scienze matematiche e naturali, volgersi a questa carriera.

Quanto alle guardie degli uffizii telegrafici faremo osservare che pegli uffizii di prima classe, che stanno aperti per tutte le ventiquattr'ore del giorno, è stato necessario da prima di raddoppiarne il numero; oltre di che poi la costruzione delle nuove linee telegrafiche ed i lavori di riparazione e di conservazione sulle linee esistenti, furono sino a questi ultimi tempi eseguiti da un certo numero di queste guardie prese dagli uffizii di prima classe, e alle quali era dato un piccolo

sopra-soldo allorchè servivano nei lavori straordinarii.

Il soldo di una guardia addetta ad un uffizio di prima classe è di lire 60 al mese, e di 50 è quello di una guardia di un uffizio di seconda classe. La somma totale spesa nell'anno 1851 dal Governo toscano nelle guardie e nel mantenimento degli uffizii telegrafici ascese a lire 26,760.

Questa somma venne preventivamente assegnata allo stipendio delle guardie e alle spese minute degli uffizii, le quali comprendono per ciò le spese dei fogli stampati e dei registri dei dispacci, dell'illuminazione, e del riscaldamento degli uffizii, degli acidi, del mercurio, dello zinco, e di tutto l'occorrente per le pile, e di molti altri piccoli oggetti.

Non si cessa mai dal condurre questa amministrazione colla maggiore economia possibile, tanto che negli anni scorsi riuscivasi a fare sul detto assegno un risparmio sufficiente a pagare tutte le spese di conservazione e di riparazione fatte sulle linee telegrafiche.

Non lasceremo questo soggetto senza far notare, come per l'estensione oggi presa dalle dette linee telegrafiche, sia oramai divenuto insufficiente il personale addetto agli uffizii telegrafici, a completare il quale fu stimato necessario creare un posto d'ispettore, uno di macchinista, e quello d'uno incaricato dell'amministrazione e delle provviste occorrenti.

Egualmente fu trovata necessaria, come in Austria e in Francia, l'istituzione di una squadra di guardie telegrafiche *volanti*, incaricate di percorrere giornalmente a piedi le linee, sorvegliarle e fare prontamente tutti i lavori di riparazione e di conservazione.

A diminuire la spesa richiesta per questa squadra di guardie, fu stimato poter

servire negli uffizii in luogo delle guardie i veterani, come si fa in Francia e in Piemonte, destinandoli come portinai o custodi dei ministeri, dell'università, dei giardini pubblici. Questi individui fanno generalmente un ottimo servizio per le loro abitudini di disciplina militare, e per la loro nota moralità, e con una piccola aggiunta al soldo che ha oggi un veterano, si sarebbe potuto ottenere sostituendo i veterani alle guardie, un'economia annua di varie migliaia di lire. Il Governo ha recentemente ordinata l'istituzione della squadra volante, ed ha destinati alcuni veterani a supplire negli uffizii telegrafici di prima classe ad una delle due guardie che venne distaccata onde passare nella detta squadra. Non dubitiamo di asserire che la tenuissima spesa del sopra-soldo di sette soldi al giorno dato ai veterani addetti agli uffizii telegrafici, sarà larghissimamente ricambiata dal buon mantenimento delle linee e dalle economie che perciò ne risulteranno.

Degli usi del telegrafo elettrico.

I vantaggi che il telegrafo elettrico rende ai Governi, alle Compagnie delle strade ferrate, ai commercianti e al pubblico in generale, sono oggi così manifesti, da non aver bisogno di essere dimostrati con esempj e con molte parole.

Presso tutti gli Stati Europei si sono già costrutti e si costruiscono con attività i telegrafi elettrici lungo le strade ferrate. E, senza parlare dell'America, dove il telegrafo è già costruito ed in piena attività sopra tutte le strade ferrate, ricorderemo che in Inghilterra vi erano già nel maggio 1850 miglia 2225 di linee telegrafiche, e che in Prussia, in Germania, in Austria, è già attivato il telegrafo sulle strade ferrate principali, ed anche sopra alcune strade ordinarie.

Così è pure in Francia, dove è già il telegrafo elettrico attivato sulla strada ferrata del Nord, e su quelle di Roano e di Orleans.

Può quindi asserirsi, senza temere di andare errati, che forse in meno di due anni l'Europa intera sarà da nn' estremità all'altra congiunta con un mezzo di comunicazione che è di certo egualmente rapido che quello della parola e della conversazione ordinaria, e che è costante e invariabile in tutti i tempi, e per qualunque stato dell'atmosfera.

Non intendiamo ora di esaminare e valutare le influenze di questo fatto che, per la sua improvvisa apparizione e per la sua enorme differenza dai mezzi di comunicazione già posseduti, non è possibile di stabilire giustamente. Volemmo solamente far notare, come dai Governi civili d'Europa siasi sentita la necessità di avere un mezzo di comunicazione per le idee, il quale fosse più rapido di quello col quale gli uomini e le cose viaggiano oggi sulle strade ferrate.

L'importanza dei telegrafi per l'esercizio delle strade ferrate non è meno grande che quella delle comunicazioni di Governo collo stesso mezzo.

Di leggieri s'intende, come quelle strade ferrate che hanno una sola guida, possano solamente coll'uso del telegrafo avere un pieno esercizio, e tutta la sicurezza del medesimo. E non è meno vero che, anche per l'esercizio delle strade ferrate a doppia rotaia, sono frequentissime le occasioni in cui fra un treno e l'altro importa di spedire ordini o far dimande, che senza il telegrafo non potrebbero aver luogo, se non per mezzo dei treni, e quindi con molta perdita di tempo.

Crediamo infine che anche i commercianti e i particolari tutti, troveranno utilità a poter usare delle comunicazioni per telegrafo. In America, in Inghilterra, in

Prussia, in Austria, in Francia, nel Belgio, e in Olanda l'uso dei telegrafi è già concesso ai privati, e per poco che si consideri seriamente questa materia non rimane dubbio, che i pericoli o i timori che si affacciano sulle prime in conseguenza del permesso ai privati di usare dei telegrafi elettrici dello Stato, sono assai minori di quelli che esistono nelle comunicazioni ordinarie. Infatti, la trasmissione di un dispaccio per telegrafo richiede che il mandante sia noto, e lasci in mano dell'impiegato il dispaccio scritto; è egualmente conosciuto l'individuo a cui è diretto; vi è una tassa da pagare, ed il Governo può facilmente, col mezzo del telegrafo stesso, assicurare sè stesso ed il pubblico della verità delle notizie che qualche malvagio può venire spargendo. Vi sono per conseguenza nell'uso del telegrafo elettrico tali formalità da soddisfare, e quindi tali garanzie, da renderne assai lievi i pericoli e minori sempre, come si è già detto, di quelli che vi possono essere nella posta, o nei messi che viaggiano sui treni.

Nè può essere opposizione seria a concedere ai privati l'uso dei telegrafi, in un piccolo stato come la Toscana, quella che consiste nella poca importanza delle sue relazioni commerciali o di altro genere: al che può risponderci, che fra le maniere le più atte a moltiplicare queste relazioni vi è certamente quella di renderle facili e pronte; la quale verità è resa ogni giorno evidente dal numero dei viaggiatori che si muovono sulle strade ferrate di confronto a quelli che prima viaggiavano sulle strade ordinarie. I motivi delle comunicazioni nascono e si moltiplicano colla facilità delle comunicazioni stesse, coll'esempio degli altri luoghi, per l'amore della novità, che a poco a poco si converte in un reale bisogno. Ogni stato, grande o piccolo che sia, è oggi

stretto talmente dalle influenze esteriori sotto tutti i rapporti, e principalmente poi per i mezzi di comunicazione, che non può isolarsi e far barriera agli altri senza nuocere grandemente ai propri interessi.

Sarebbe impossibile di prevedere sino a qual grado potrà estendersi la comunicazione telegrafica ad uso dei privati, e su questo non dividiamo l'opinione di molti, i quali stimano che il telegrafo elettrico rimarrà alla fine il solo modo di comunicazione.

Non crediamo ciò possibile, perchè vi saranno sempre delle comunicazioni fra gli uomini che non si vorranno far passare per mani estranee, e perchè il vantaggio straordinariamente grande, e la superiorità del telegrafo elettrico sugli altri mezzi di comunicazione, consiste nella velocità, e non si estende alla massa delle idee così trasmesse, a meno di non supporre un numero grandissimo di fili telegrafici. Può forse verificarsi anche in questo caso quel principio di meccanica, che cioè il prodotto della velocità con cui un corpo si muove per la sua massa, è sempre una quantità costante sotto l'impulso di una data forza. In una parola, e più esattamente, ognuno vede che, ragionando sui telegrafi elettrici che oggi abbiamo, il numero dei dispacci trasmessi colla corrente elettrica in un giorno, e con una velocità indefinita da un punto a un altro, è molto minore di quelli che una locomotiva può trasportare scritti sulla carta e nell'istesso tempo fra due punti. Il vantaggio delle comunicazioni telegrafiche, per cui esse superano di gran lunga ogni altro modo, è quello della rapidità, il quale diviene per conseguenza tanto più grande, quanto più cresce la distanza fra i due punti che comunicano insieme.

L'argomento che meglio può persua-

dere dell'utilità che i privati trovano nell'uso dei telegrafi elettrici, è quello fornito dai conti-resi delle Compagnie dei telegrafi elettrici in Inghilterra.

Sappiamo che la spesa della costruzione dei telegrafi inglesi è stata di circa lire 5000 per miglio, alla quale deve aggiungersi il prezzo delle macchine telegrafiche che, secondo il sig. Walker Soprintendente della linea telegrafica fra Londra e Dover, supera d'assai quella della costruzione; eppure la Compagnia Inglese dei telegrafi ha dato negli ultimi anni, pagate tutte le spese e non calcolato il prezzo dei dispacci della strada ferrata, dei dividendi che sono andati crescendo da 1 e 1/10, fino al 3 e 3/5 per cento all'anno.

Applicazioni del telegrafo elettro-magnetico agli usi sociali.

Varie applicazioni si fecero del potere trasmissivo telegrafico per le celeri comunicazioni sociali, tanto pel servizio privato, quanto pel servizio pubblico. Tra le molte distingueremo quelle degli *avvisi ferreo-stradali*, delle *corrispondenze commerciali*, delle *corrispondenze camerali*, delle *poste*, dei *giornali*, e dei *ravvicinamenti nazionali*.

Il telegrafo può inoltre richiamare all'istante nelle stazioni secondarie qualche locomotiva di rinforzo dalle principali stazioni, quando abbisogni trascinare un treno maggiore dell'ordinario; oppure quando la locomotiva in corso, per accidentale rottura, si sia resa inservibile, ed abbisogni di essere surrogata da un'altra.

Il telegrafo elettro-magnetico è altresì un prezioso apparato per dare avviso da un porto all'altro intorno alle partenze ed arrivi di vapori, di bastimenti mercantili, di fregate, ecc. ecc.

Sui battelli a vapore gli ordini sono

ordinariamente trasmessi dal capitano o condottiere della nave sul cassero al meccanico che sta al disotto, mediante il porta-voce, e ciò che disturba tutti i passeggeri di notte tempo principalmente. Onde ovviare a siffatto disturbo si pensò di avvisare il direttore della macchina mediante segni elettro-telegrafici comunicati a due tamburi e a due quadranti marcati co' seguenti motti: *avanti, indietro, a tutta corsa, a maggior corsa, adagio, fermata*.

L'utilità del telegrafo elettrico si rende ancor più grande sulle strade ferrate a piano inclinato. Il servizio del cammino di ferro eccezionale, che ha luogo sopra un piano inclinato, si opera mediante due macchine fisse. Ciascuna di esse tira una corda, cui si attaccano i convogli. Ad ogni quarto d'ora parte un convoglio dalle estreme stazioni, mentre una o due carrozze-vapore partono da ciascuna stazione intermedia, per il lasso di tempo di dodici in tredici ore del giorno; cosicchè, per ogni giorno, circa 60 convogli percorrono il cammino di ferro nelle due direzioni. Ogni carrozza è attaccata con un fibbiaglio alla corda che la deve trascinare. Ora, dato il caso che il condottiere non abbia ben assicurata la corda alla carrozza prima che incominci la corsa, egli non potrebbe più riparare a tale negligenza, e se ve l'avesse malamente attaccata correrebbe un pericolo irreparabile, essendochè la macchina fissa agisce a quattro miglia di distanza. Coll'istituzione invece del telegrafo elettrico, che dalla carrozza agisce in ogni punto della strada ferrata fino alla stazione della macchina a vapore, si può avvisare all'istante il direttore della macchina onde evitare ogni infortunio.

Corrispondenze elettro-commerciali.

Le corrispondenze elettro-commerciali istituite col telegrafo, sono così celeri che in pochi minuti si può deliberare un affare, che altrimenti richiederebbe qualche mese. Supponiamo infatti che, istituita la linea telegrafica sotto-marina da Londra a Nuova-York, un negoziante della prima città commerciale d'Europa voglia trasmettere una commissione a un altro del primo porto d'America, affine di provvedersi di alcuni generi. Portatosi egli all'ufficio telegrafico inglese così scriverebbe al suo corrispondente americano:

N. N. . . .

Londra li . . . 185 . . .

Comprate 25 balle cotone a 9 cent.
per libbra, e 900 libbre zucchero
a 20 cent.

N. N.

Con queste due righe egli avrebbe stipulato un contratto dall'uno all'altro mondo in pochi minuti, mentre altrimenti avrebbe dovuto impiegare più di 30 giorni, anche ricorrendo al battello a vapore.

Sulla celerità di siffatte comunicazioni commerciali ecco quanto ci viene riferito da un giornale americano il *Baltimore Advertiser*: « Il telegrafo elettro-magnetico stabilito tra Baltimora e Washington supera ogni aspettazione. Mentre questi telegrafi son continuamente trasmesse delle corrispondenze fra i negozianti delle due città. Succede spesso che ricevute delle commissioni da Washington a un'ora pomeridiana, per il convoglio delle 3 ore sono già pronte le merci domandate a

Baltimora; e si che tra l'una e l'altra città corrono fino 75 miglia inglesi, ossia circa 25 leghe. »

Il sistema telegrafico prussiano, fino dal 1845, abbandonando la sospensione dei fili reofori sui pali di legno, adottò il sotterramento di detti fili a 6 decimetri di profondità, dopo averli involti a varie immersioni in una densa soluzione di *gutta-percha*. Questo sistema sotterraneo si estende già a 310 miglia tedesche, pari a 2,562 chilom. La linea prussiana partendo da Oderberg mette a Trieste passando per Vienna; da Trieste prosegue fino a Venezia, e da Venezia a Milano. La spesa di costruzione della suddetta linea prussiana non avrebbe oltrepassato le 40 lire sterline (1,000 fr.) al miglio (7,407 metri) e per un sol filo. Il sistema prussiano è il più semplice, facile e conveniente, non richiedendo il personale d'ispezione, nè le continue ed annuali riparazioni, di cui necessitano gli altri dai fili aerei.

Sulla linea telegrafica sotterranea ultimamente aperta tra Vienna e Brün si pagano 25 centesimi al miglio (7,586 metri) per ogni 20 parole, e 75 c. da 60 fino a 100 parole. Ogni parola è ritenuta al solito di 5 cifre, o lettere, al più. Questa tassa è raddoppiata per dispacci notturni, ed ogni dispaccio non può contenere più di 100 parole.

In Inghilterra esiste presentemente una *Compagnia elettro-telegrafica*, che estese il suo monopolio per tutto il regno, accettando patenti da diversi inventori sugli apparati, sulle disposizioni e sugli andamenti dei fili, di modo che essa sola è, al giorno d'oggi, la dominante, e ad essa fa d'uopo ricorrere qualora si voglia stabilire altre linee telegrafiche in quel paese. Essa impone condizioni e qualifica le qualità degli apparati da adoperarsi.

Questa Compagnia innalzò un magnifico fabbricato in Londra presso la Banca, nel quartiere della più grande attività commerciale. Tutti i fili reofori, che partono da ogni strada ferrata munita di telegrafo elettrico, mediante condotti sotterranei, che attraversano la città, fanno capo a quel stabilimento; onde quell'ufficio centrale comunica con tutte le linee telegrafiche d'Inghilterra, e corrisponde presentemente a 118 stazioni od ufficii elettrici situati in Londra e in tutte le principali città.

Le corrispondenze del Governo e del Pubblico hanno luogo per l'intermezzo della Compagnia. Il Governo ottiene per una certa qual deferenza, la priorità nelle comunicazioni de' suoi dispacci, a tal segno che la compagnia, neutrale in ogni affare politico, non esitò per niente, durante i torbidi dell'Irlanda, a trasmettere gli ordini governativi sul movimento degli eserciti diretti a sedarli.

per le prime 20 parole	fr. 6 c. 25 m. 0
per altre 20 parole dappoi	fr. 3 c. 12 m. 5
e per ogni altra parola di più	fr. 3 c. 12 m. 5
onde 41 parole costano	fr. 12 c. 50 m. 0

Dietro questo pagamento non è tuttavia garantita la regolarità di trasmissione al punto d'arrivo. Affinchè la Compagnia se ne renda garante, bisogna sborsare un'altra somma, corrispondente alla metà del denaro sborsato per il dispaccio che si trasmette. Allora è ripetuto il dispaccio dalla stazione di ricevitoria, di modo che 41 parole garantite costano 18 fr. e 75 cent.

Per l'inchieste di vetture, cavalli, ecc. a comodo de' viaggiatori evvi un'altra tariffa, secondo la quale per una messaggeria di tal genere non si pagherebbe più di 3 fr. 12 cent., e 1 fr. 26 cent. compresa la risposta, in tutto 4 fr. 38 cent.

Questa Compagnia rende al pubblico importanti servigi. Nell'ufficio centrale esistono grandi sale in pian terreno, destinate a trasmettere le corrispondenze della capitale per l'interno dello Stato, alla distribuzione delle lettere elettriche per Londra, alla lettura dei giornali elettrici, e alla pubblicazione dei diversi indizii giornalieri trasmessi dal telegrafo, quali sarebbero quelli sullo stato del mare e dell'atmosfera in vari porti, l'arrivo e la partenza dei navigli, il prezzo corrente delle merci sulle diverse piazze mercantili, o nei diversi centri manifatturieri, ecc. Nella galleria superiore poi si trovano tutti gl'impiegati del telegrafo ripartiti in diversi gabinetti.

Il servizio telegrafico incomincia in Inghilterra alle ore 5 del mattino e termina alle 7 della sera.

La tariffa delle corrispondenze commerciali è stabilita come segue: -

Così il viaggiatore prima di giungere a quella stazione determinata della strada ferrata, trova già pronta la sua carrozza per una gita di diporto che voglia fare, o per un cammino che intenda proseguire.

Le messaggerie pecuniarie si assicurano a una lira sterlina (25 fr.) per ogni 100 lire sterline (2,500 fr.); onde l'assicurazione di ogni mille lire sterline (25,000 franchi) costa 10 lire sterline (250 fr.).

In ogni caso la Compagnia non risponde mai a qualunque irregolarità d'innazione o di ritardo, che per imprevisto difetto del telegrafo elettrico possa straordinariamente avvenire.

Essa controlla il suo servizio ricevendo quotidianamente da ogni stazione la somma delle spedizioni fatte il giorno prima col loro rispettivo numero di ordine, di tempo e di rinvio.

Abbiam detto che la Compagnia inglese esige la somma di 5 franchi e 25 cent. per trasmettere 20 parole alla distanza di 60 miglia (91 chilometri); ma in America colla stessa somma si trasmette lo stesso numero di parole alla distanza fino di 500 miglia (761 chilometri). Una comunicazione di 90 parole in America può essere trasmessa da Washington alla Nuova-Orleans, distanti 1716 miglia (2,611 chilometri, ossia 652 leghe), per soli 47 fr. e 50 cent.; mentre la Compagnia inglese richiederebbe questa somma per trasmettere lo stesso numero di parole a sole 100 miglia (304 chilometri) di distanza.

La linea d'America è più rimarchevole di quella della Gran Bretagna per la grande estensione cui fu già spinta; imperocchè essa si allunga fino a 10,511 miglia (16,007 chilometri), che costano solamente 20 lire sterline (504 fr.) al miglio (1,522 metri). Il sistema americano è formato d'un sol filo di ferro sostenuto da pali e sorvegliato da persone che, per ricompensa, si accontentano di godere soltanto del libero uso del telegrafo per le loro individuali comunicazioni.

Posta elettrica.

La posta elettrica dà parola per parola la copia fedele delle lettere che si trasmettono. Essa procede affatto come la posta ordinaria, che distribuisce le lettere, nulla curandosi di ciò che racchiudono, e nulla rispondendo intorno all'esattezza del contenuto. Per lo che se il ricevente trova nella lettera incat-

tezze ed errori, deve assolutamente incolparne lo scrivente.

Ad ognuno è permesso prendere tutte quelle precauzioni e tutte quelle garanzie che giudica del caso per riguardo ai suoi scritti. La lettera, se non si vuol sottoscrivere col proprio nome, si può segnare con un motto qualunque di convenzione.

La posta elettrica non obbliga il pubblico a portar le lettere all'ufficio telegrafico, ma le riceve piuttosto dai diversi dipartimenti della città, e dai diversi capi-luoghi del territorio per mezzo delle ordinarie corrispondenze.

Il mandatario ha diritto di affrancare anco la ricevuta della lettera trasmessa.

Le copie sono quotidianamente, e ad ore prefisse, distribuite per mezzo degli impiegati telegrafici, e per quelli delle poste ordinarie. A richiesta poi delle Banche, possono essere immediatamente e direttamente distribuite dall'istesso ufficio telegrafico.

Tariffa delle lettere elettriche. — Le difficoltà di esecuzione in una posta elettrica aumentano in ragione diretta del numero delle parole da trasmettersi, e delle distanze elettriche che queste devono percorrere; vi ha quindi una tariffa per le parole e una tariffa per le distanze.

La tariffa delle parole, seguendo il sistema decimale, non cambia che di 50 in 50, e aumenta progressivamente di 5 franchi per ogni 50 parole. Onde facilitare il calcolo sul numero delle parole, ogni indirizzo della lettera vale invariabilmente 40 parole, ehe nel pagamento si uniscono a quelle interne della lettera.

La tariffa per una distanza minore di 100 leghe è soppressa; al di là di queste è fissata invariabilmente a 10 fr. per ogni 50 parole.

Chi volesse domandare un' immediata

trasmissione fuori d'ordine nell'ufficio di partenza, e un diretto e immediato ricapito in quello d'arrivo, deve pagare 5 franchi di più dell'ordinaria tariffa.

Essendovi una tariffa per le parole e una per le distanze, fa d'uopo indicare sull'invoglio della lettera da affrancarsi il numero delle parole che vi si contengono, e la distanza telegrafica che deve percorrere. Qualora poi la lettera venisse consegnata a un ufficio di posta ordinaria, prima della trasmissione telegrafica,

ca, oppure a uno di posta ordinaria dopo questa, bisognerà porvi due indirizzi, l'ordinario e il telegrafico, oppure il telegrafico e l'ordinario.

La domanda di un linguaggio segreto, richiedendo una trasmissione fuori d'ordine e un immediato ricapito della copia trasmessa, costa 10 fr. per ogni lettera elettrica, oltre la tariffa ordinaria.

Riassumendo, ogni tariffa postale si riduce alla seguente tavola:

Lettera da 1 a 25 parole . . .	fr. 1 c. 50	} da una stazione telegrafica all'altra.
" 1 a 50 " . . .	3 00	
" 1 a 50 " . . .	5 00	} fino a cento leghe.
" 1 a 100 " . . .	10 00	
" 1 a 150 " . . .	15 00	
" 1 a 200 " . . .	20 00	
Per una distanza maggiore di 100 leghe	fr. 10 c. 00	} oltre i prezzi sovraindicati.
Trasmissione fuori d'ordine . . .	5 00	
Con immediato ricapito . . .	5 00	
Con linguaggio segreto . . .	10 00	

L'impianto di una posta elettrica a due fili, e per una distanza di 130 leghe, non importerebbe più di 65,700 fr.; ma non potrebbe spedire più di 51,250 parole al giorno. Una buona posta elettrica, affinchè abbia un'importante forza di trasmissione, dev'essere munita di 5 fili, pari a 5 telegrafi. Allora acquisterebbe essa una tale potenza, da dare fin 5 volte il sopra detto numero, ossia 306,250 dispacci al giorno, pari a più di 2 milioni e mezzo di parole.

Mediante una sì imponente forza di trasmissione, la posta elettrica imprime un'immensa attività a tutti gli affari, e a tutte le relazioni dell'anima e del cuore.

Alcune società particolari già istituirono col telegrafo elettrico continue relazioni tra loro da una città all'altra, e

in modo non solamente di conversare, ma di trattenersi altresì in giocondi passatempi. « Era una notte tenebrosa (così racconta un Americano) e l'acqua cadeva a dirotto coll'imperversar del vento, quando, cosa straordinaria e misteriosa! una società raccolta intorno a un tavoliere in una stanza riscaldata al termo-sifone e illuminata a gas, si intratteneva a Washington dolcemente giocando agli scacchi con un'altra a Baltimora, nulla curandosi nè delle tenebre, nè del freddo, nè della infera. »

Un giornale americano raccontò il seguente fatto: « Ieri, prima del mezzogiorno, un signore entrò nel gabinetto del telegrafo elettrico a Buffalo, e manifestò il desiderio di consultare il dottore Steven, residente a Lokport. Il dottore, av-

visato del desiderio di quel signore, si recò al gabinetto telegrafico di Lohpport. Allora il signore annunciò al medico essere sua moglie gravemente ammalata, e gli significò tutti i sintomi della malattia. Il medico gli ricettò i rimedii che doveva prendere, e la signora ottenne guarigione. — Un' illustre dama inglese ammalatasi a Portsmouth, domandò al suo cassiere in Londra, mediante il telegrafo elettrico, 200 lire sterline; in meno di un' ora ricevette da un banchiere di quella città la somma domandata. »

Il solo racconto di questi fatti vale a dimostrarci quanto l' attuale comunicazione elettro-telegrafica superi di gran lunga il carteggio epistolare tenuto anco col più pronto ed esatto servizio della posta ordinaria.

Giornali elettrici.

La telegrafia elettrica applicata al giornalismo è fatta sorgente di una nuova pubblicità d' idea, e tale da rendere contemporaneo il pensare delle provincie con quello della capitale.

Abbiam già detto come un telegrafo dà, in 20 ore, 100 dispacci di 50 parole l' uno; vale a dire 5,000 parole al giorno. Ora queste 5,000 parole possono essere ripetute dal telegrafo contemporaneamente in tutte le città che entrano nella rete telegrafica. Un sol filo pertanto che parta da Parigi per andare a Rouen, ad Amiens, ad Arras, a Valenciennes, a Lilla e a Calais, ripete in tutte queste sei città 5,000 parole, e acquista un potere trasmissivo giornalistico di $6 \times 5,000 = 30,000$ parole. Per tal modo le sopradette città, ricevendo ora per ora tutte le novità più importanti dei giornali di Parigi, sono ammesse alla sera alla conversazione della capitale.

Giovanni Bull propose di unire tra

loro, mediante un sistema di telegrafia elettrica, le diverse cattedre ecclesiastiche d' Inghilterra; sicchè un discorso pronunziato a Londra da un principale oratore, venisse contemporaneamente ripetuto in diverse altre radunanze.

Un discorso fatto dalla regina a Londra intorno alla proroga del parlamento fu trasmesso da colà a Norwich in meno di 18 minuti, ad una distanza di 126 miglia.

Il telegrafo giornalista, costituito come quello delle lettere con 2 fili, non costa più di 65,700 franchi.

Ravvicinamenti elettro-nazionali.

Quella rete elettrica, che fu già stabilita tra una capitale e le provincie dei più colti Stati d' Europa e d' America, ci lascia sperare che un dì si possa estendere a tutte le capitali del mondo incivilito; sicchè nello stesso giorno possano assieme conversare i cittadini di Parigi, di Londra, di Brüssel di Washington, di Vienna, di Berlino, di Pietroburgo, di Roma e di Napoli, come facessero parte di una stessa società in un medesimo salone radunata.

Noi abbiamo già sperimentato come la forza del vapore abbia potuto ravvicinare le più grandi città in quanto ai loro interessi materiali; ora siamo alla vigilia di un indomani in cui vedremo come quella dell' elettrico le potrà ravvicinare anco nelle loro intellettuali tendenze. Se la forza del vapore, trasportando le persone così celeramente dalla provincia alla capitale, e viceversa, ha dato vita al corpo, ed ha, per così dire, trasportato il lago di Como accanto a Milano, e congiunta Parigi a Londra; la forza dell' elettrico, annientando ogni distanza, darà vita all' anima, e sarà lempeggiare dall' uovo all' altro polo della

terra quell' evangelica verità: Siamo tutti fratelli, dobbiamo formare una sola famiglia.

Riassunto generale.

Dopo l'esposizione sufficientemente estesa del modo di costruzione delle linee telegrafiche seguito in Toscana; dopo avere descritte e confrontate le varie macchine telegrafiche oggi usate nei varii paesi, e dopo aver finalmente esaminati questi varii soggetti sotto il lato economico, crediamo utile un riassunto generale, onde più chiare riescano quelle conseguenze che risultano dai fatti confrontati, e che certo possono essere di una qualche istruzione e di guida nell'eseguimento di opere simili.

Chiunque è chiamato a costruire una linea di telegrafo elettrico, deve risolvere il seguente problema: « Stabilire una comunicazione per mezzo della corrente elettrica fra due punti, in modo che » possano fra essi esser trasmessi segnali, » e quindi lettere, parole e dispacci, con » tutta la rapidità e regolarità necessaria, » e ciò in un modo costante e indipendente dallo stato dell'atmosfera, e tutto questo colla minore spesa possibile, » di prima costruzione, di mantenimento » e di esercizio. »

Il confronto fra la parte economica della questione e quella parte che riguarda il risultato che si vuol ottenere, e che si risolve nella rapidità, regolarità, e uniformità della trasmissione dei dispacci col telegrafo, è della maggior importanza, in quanto che da esso dipende definitivamente il prezzo del dispaccio, e quindi la tariffa dalla quale la trasmissione dei dispacci dei privati per telegrafo può essere regolata.

Questo prezzo è espresso da una frazione che ha per numeratore il numero

totale dei dispacci che possono essere spediti in una certa unità di tempo composti di un dato numero di parole, e per denominatore la spesa occorsa per l'esercizio e per il mantenimento del telegrafo in quel dato tempo, e l'interesse del capitale impiegato nella prima costruzione.

In definitivo, lasciando da parte il sistema americano non usato in Europa, noi abbiamo oggi in presenza due sistemi distinti di macchine telegrafiche, cioè il sistema inglese del doppio galvanometro con due fili e due impiegati per macchina, e il sistema delle macchine a quadrante con un filo solo e un impiegato per macchina. Noi conosciamo già la spesa di costruzione dell'uno e dell'altro: noi sappiamo anche le spese di conservazione e di mantenimento dei due sistemi; conosciamo infine il profitto e la rendita avuta dai capitali impiegati in Inghilterra nei telegrafi elettrici.

Riferiamo qui le parole stesse del signor Walker soprintendente dei telegrafi sulla strada ferrata sud-est d'Inghilterra: « Le spese di costruzione hanno variato da lire sterline 143 a 174 » per miglio e per tre fili; il prezzo delle macchine, che non è compreso in » questa cifra, la sorpassa di molto. »

Questo prezzo viene anche confermato da una proposta di una compagnia inglese al Governo Belgio, di costruire una linea telegrafica al prezzo di franchi 825 per chilometro per ogni filo, o circa franchi 1320 per miglio, per cui il prezzo per miglio toscano a tre fili viene a circa lire 5000, non comprese le macchine.

Ricordiamoci che la costruzione di una linea telegrafica con tre fili ha costato in Toscana, comprese le macchine, circa lire 800 per miglio, cioè quasi un sesto della somma ora citata. L'esercizio ed il mantenimento delle 120 miglia di

linee telegrafiche toscane costa circa lire 60,000, a cui devono aggiungersi le lire 5000 dell'interesse del capitale impiegato nella costruzione.

Ora è certo, che, ammesso il servizio costante di tutte le 24 ore, dovrebbe la spesa dell'esercizio e del mantenimento del telegrafo col sistema delle macchine inglesi venire per lo meno raddoppiata, e ciò ben inteso nella supposizione che lo stipendio di un impiegato sia in Inghilterra eguale a quello che è in Italia.

Da tutto ciò consegue che il valore o il prezzo di un dispaccio trasmesso col sistema inglese è assai più che doppio di quello di un dispaccio trasmesso col sistema fra noi adottato, e perchè è doppia la spesa dell'esercizio e del mantenimento degli uffizii col primo sistema, e perchè è sestupla la cifra dell'interesse del capitale impiegato nella costruzione.

Ma a rendere il valore del dispaccio trasmesso col sistema inglese eguale a quello usato in Toscana, basterebbe che la velocità della trasmissione col primo sistema fosse più che doppia della toscana, lo che però non è vero. Infatti, supponendo due fili applicati a una macchina a galvanometro semplice, si possono trasmettere 28 a 30 parole per minuto; con tre fili distinti e tre macchine a quadrante si possono trasmettere egualmente da 28 a 30 parole per minuto.

Noteremo ora, che, a parte i risultati così ottenuti e vista la necessità in cui sono i Governi d'istituire prontamente le linee telegrafiche, non può essere indifferente la scelta fra due spese, una delle quali è tanto maggiore dell'altra.

Quanto poi alla velocità di trasmissione dei dispacci, è necessario di non farne un'idea esagerata. Colle macchine a quadrante, e per ogni filo, si possono trasmettere almeno 20 dispacci

di 20 parole l'uno, per ogni ora. Questo termine è costantemente superato negli uffizii della Toscana, dimodochè con tre fili si possono trasmettere 1440 dispacci al giorno, ossia 43,200 dispacci al mese.

È questo il numero dei dispacci che si possono trasmettere con una linea telegrafica di tre fili in un mese colle macchine a quadrante, il prezzo di ognuno dei quali viene ad essere per il Governo Toscano di circa otto quattrini.

Ora questo numero di dispacci supera d'assai quello che presumibilmente in qualunque paese può occorrere, e in qualunque circostanza. Infatti prendiamo un bell'esempio dall'Inghilterra. Dal 1.º agosto al 31 ottobre 1848, i dispacci passati per la stazione centrale della linea telegrafica del sud-est per uso di strada ferrata furono 4110, e quindi 1370 al mese, e di certo questi dispacci erano composti di meno di 20 parole l'uno. Sono per conseguenza 45 dispacci al giorno, ossia il lavoro di circa due ore al giorno negli uffizii toscani. Noi possiamo supporre, andando nell'esagerazione, di aver altrettanti dispacci di Governo ed altrettanti di particolari, e tuttavia ci resterebbero sempre 18 ore del giorno disoccupate.

Queste considerazioni valgono a dimostrarci, essere sufficiente il grado di velocità ottenuto col sistema italiano di telegrafo, e non convenire una spesa maggiore per un risultato di cui l'utilità non può mai esistere che in qualche rarissima circostanza.

Non è quindi nella scelta del sistema delle macchine telegrafiche che deve riporre la maggiore importanza colui che è chiamato ad istituire un telegrafo elettrico, e se una qualche importanza in questo rapporto può esservi, non consiste nel vantaggio della velocità che ha il sistema delle macchine inglesi sull'italiano,

ma piuttosto nell'essere quelle macchine più semplici nella loro costruzione, e nel meccanismo del segnale delle macchine a quadrante, per cui si può ottenere dalle prime un buon servizio anche senza molte cure per la costanza della corrente, per l'isolamento dei fili, e per lo stato delle macchine: le quali condizioni sono assolutamente richieste ed essenziali, se si vuole ottenere lo stesso risultato dalle seconde.

La parte più importante di un servizio telegrafico consiste principalmente nell'ottenere il miglior isolamento possibile dei fili, perchè da questo procede la costanza, la regolarità, la sicurezza del servizio, e perciò di questo buon isolamento lungamente ci occupammo. Noi impegnammo chi è chiamato a costruire e dirigere tali opere, a non trascurare alcuna cura per ottenere questo risultato.

Giudichiamo un filo di rame coperto di gutta-perca nei punti in cui è in contatto dei pezzi di porcellana sui pali di sospensione e isolato pure sui pezzi di trazione, nel modo che può dirsi essere l'*ideale* di questa costruzione, e non crediamo di essere molto lontani dal vero stimando che possa in Toscana ottenersi questo risultato colla spesa di lire 1200 per miglio, per ogni filo. Questa spesa verrebbe considerevolmente diminuita, e soprattutto riguardo al mantenimento, se, in luogo di pali per sostenere i fili, si usassero dei pioppi cipressini convenientemente piantati e potati. Il prezzo del legno per i pali, essendo assai vario da paese a paese, e figurando la spesa dei pali per oltre la metà nella somma totale occorrente alla costruzione di una linea telegrafica, s'intende come questa somma non possa essere stabilita eguale in ogni luogo. E basterà di scegliere per legno dei pali una pianta diversa dal pino, come la quercia o il ca-

stagno, per accrescere notabilmente la spesa della costruzione di una linea telegrafica. Mauchiamo ancora della pratica sufficiente per sapere se questa spesa maggiore non sia in avvenire ricompensata dalla tanto maggiore durata dei pali e dalla conservazione più lunga delle linee telegrafiche.

Non abbiamo parlato in questo riassunto delle macchine telegrafiche di Henley, messe in moto dalla corrente d'induzione elettro-magnetica, e ciò perchè non sappiamo esser ancora applicate sopra una grande scala, e perchè temiamo che l'uso di quella corrente non debba bene corrispondere in tutte le occasioni, e sulle linee molto lunghe, per le variazioni della perdita della corrente lungo i sostegni isolatori. Egualmente diremo dei telegrafi a stampa di Brett e di Bain, di cui le macchine diconsi avere un prezzo elevatissimo e di cui i vantaggi possono ancora considerarsi non sufficientemente dimostrati.

Riassumeremo adesso, sotto forma di istruzioni, tutte le pratiche avvertenze suggerite dal Matteucci per la Toscana e necessarie alla funzione dei telegrafi, cioè:

- 1.° Rispetto allo stato delle macchine ed al loro uso.
- 2.° Alla trasmissione e al ricevimento dei dispaeci.
- 3.° Alla sorveglianza, conservazione e riparazione delle linee telegrafiche.
- 4.° All'andamento economico degli uffizii.
- 5.° Alle dichiarazioni relative allo stato giornaliero del servizio telegrafico.

Dello stato delle macchine telegrafiche e del loro uso.

- 1.° La macchina telegrafica e il manipolatore sono in buono stato ed agiscono convenientemente allorchè, avendo

la corrente normale, si può fare l'intero giro del manipolatore, e avere regolarmente i ventotto segnali sul quadrante, in uno spazio di tempo che non deve essere mai maggiore di due minuti secondi.

2.^o Questo esperimento deve farsi negli uffizii tutte le volte che si misura la corrente, e che si provano le macchine nelle ore indicate dallo *Stato giornaliero del servizio telegrafico*, di cui daremo poscia la modula. Da questo esperimento si deduce l'andamento delle macchine.

3.^o Questo esperimento deve farsi in due modi, cioè, sul quadrante proprio e colla corrente dell'uffizio con cui si corrisponde e di cui il manipolatore è portato sul $+$, e sulla macchina dell'uffizio con cui si corrisponde, e colla propria corrente, girando il proprio manipolatore.

L'impiegato del telegrafo non dovrà contentarsi dell'andamento della sua macchina senza aver raggiunto questo risultato.

Non è necessario un orologio a secondi per un tale esperimento, bastando a quest'effetto o di prendere il tempo di due battute dei pendoli degli orologi che esistono negli uffizii, o di calcolarlo colla pratica, dopo aver fatto per una prima volta l'esperimento o con un orologio a secondi, o colle battute del polso, ognuna delle quali si sa durare all'incirca un secondo.

Dal risultato di quest'esperimento, nel caso che il moto della lancetta non proceda regolarmente, si potrà giudicare se il difetto è nel proprio manipolatore o in quello dell'uffizio con cui si corrisponde: se l'esperimento procede bene, fatto col proprio manipolatore, essendo l'altro sul $+$, e non procede bene quando è fatto coll'altro manipolatore, è chiaro che il difetto è in questo secondo e viceversa.

4.^o Tutte le volte che l'esperimento è riuscito bene, si deve rispondere dall'uffizio che ha ricevuto i segnali, colla lettera B.

5.^o La macchina telegrafica è in buono stato ed agisce bene allorchando si può, gradatamente come sempre deve farsi, rallentare o tendere la spirale di qualche grado, due o tre da ogni parte, senza danno. In una macchina in buono stato la spirale che richiama l'ancora deve essere discretamente tesa, e le elettrocalamite non devono essere molto prossime all'ancora, e mai in modo da venire in contatto.

6.^o Nel caso in cui una macchina debba corrispondere con uffizii posti a distanze diverse, è necessario che essa macchina funzioni con tutti egualmente bene, senza dovere alterare la posizione delle elettrocalamite, e possibilmente senza variare la tensione della spirale. Questo andamento regolare delle macchine è la conseguenza del buon isolamento dei fili e dell'uso costante della corrente normale ottenuta dalla buona condizione della pila.

7.^o Gli allarmi devono costantemente provarsi insieme alle macchine telegrafiche.

8.^o Nel montare l'allarme conviene aver cura di non tirarne troppo bruscamente il cordone; come pure deve procedersi con molta cautela nel montare colla chiave la molla della macchina telegrafica, lo che d'altronde si fa assai raramente.

9.^o Ogni giorno, in ogni uffizio saranno puliti esternamente con carta vetrata fine e con pelle, le parti metalliche dei manipolatori e dei commutatori, e tolta con diligenza la striscia di polvere metallica e di ossido che per l'attrito si attacca sulle parti di legno: soprattutto è d'uopo di mantenere ben fissate le

molla onde i contatti, ora col metallo ora col legno, siano invariabili e sempre sullo stesso punto.

10.° In quegli uffizii che devono usare un diverso numero di coppie, vi saranno commutatori a ciò destinati.

11.° Gli allarmi e le macchine telegrafiche devono essere sempre tenute coperte colle loro scatole di legno.

12.° È determinato il numero delle pile con cui i diversi uffizii devono corrispondere nel caso di stagione asciutta e di buon isolamento dei fili telegrafici. Questi numeri sono i seguenti, ammesso sempre che gl' impiegati degli uffizii telegrafici facciano seguire scrupolosamente alle guardie nella montatura delle pile le istruzioni descritte altrove.

Fra Pisa	e Livorno . . .	N.° 6
idem	e Pontedera . . .	6
idem	e Lucca . . .	6
idem	e Firenze . . .	13
Fra Firenze	e Livorno . . .	15
idem	e Lucca . . .	15
Fra Siena	e Pisa . . .	16
idem	e Livorno . . .	17
idem	e Lucca . . .	16
Fra Pontedera	e Empoli . . .	7
Fra Firenze	e Empoli . . .	8
idem	e Siena . . .	13
idem	e Prato . . .	6
idem	e Pistoja . . .	8
Fra Empoli	e Poggibonsi . . .	9
Fra Poggibonsi	e Siena . . .	7

13.° Nel caso di nebbia o di pioggia continuata, per cui non basti far agire la spirale onde regolare la macchina, l' impiegato deve accrescere temporariamente il numero delle pile, sino ad ottenere la corrente normale nel galvanometro dell' uffizio con cui corrisponde.

14.° Devono essere scrupolosamente osservate tutte le istruzioni descritte al-

trove relative alla conservazione e all'uso dei galvanometri; fra le quali noteremo principalmente quelle, di tenere a zero l' ago d' avorio, d' esser quest' ago esattamente nel piano stesso dell' ago calamitato, di aver libero l' ago in tutti i suoi movimenti, di esser certi che le sue comunicazioni coi fili telegrafici sono buone, e di contare di tanto in tanto il numero delle oscillazioni, di dieci o quindici gradi di ampiezza, che fa l' ago in un minuto primo, per assicurarsi che non ha variato di magnetismo.

15.° Le macchine di ogni uffizio dovranno esser regolarmente riviste e accomodate dal macchinista una volta al mese; a quest' avrà cura specialmente di rimettere in posto il manipolatore, e di riguardare la spirale dell' ancora della macchina telegrafica, e rinnovarla in caso che siasi indebolita.

16.° In ogni uffizio i fili telegrafici che entrano nelle stanze delle macchine, venendo o dalle pile o dalla linea o dalla terra, devono essere perfettamente isolati fra loro e dal muro, col mezzo di una tavola verniciata su cui sono fissati, e congiunti con saldature a stagno e denotati con apposito cartellino.

17.° L' impiegato del telegrafo avrà cura di esaminare di tanto in tanto lo stato dei fili dell' uffizio, e di assicurarsi che sono buone tutte le comunicazioni dei madesimi.

18.° In caso di temporale molto forte, l' uffizio presso cui si produce da primo, darà avviso agli uffizii con cui corrisponde, affinchè col mezzo di un commutatore siano tolte le macchine dal circuito e messe in comunicazione col filo della terra: in caso di necessità si potranno anche mantenere le comunicazioni, avendo introdotto nel circuito presso ogni macchina un piepolo tratto di un filo sottilissimo di ferro, il quale, fondendosi a

bruciandosi nel caso che la scarica delle nobili temporalesche avvenga sui fili del telegrafo, interrompe così il passaggio della scarica stessa, e ne diminuisce gli effetti.

Della trasmissione e del ricevimento dei dispacci.

1.° Appena l'impiegato riceve un dispaccio da trasmettere, deve segnare sul dispaccio medesimo l'ora e il minuto in cui gli è stato consegnato.

2.° La trasmissione di un dispaccio è sempre preceduta dall'allarme, al quale deve esser risposto immediatamente. Il ministro mandante dovrà per sua giustificazione tener nota della mancanza di risposta all'allarme, che avrà dato per tre volte di seguito, nel caso di non risposta ai primi due.

3.° Il dispaccio, potendo essere in cifre di convenzione, o scritto colle lettere e parole comuni, dovrà il primo caso essere indicato con un segnale di convenzione, consistente nel ripetere due volte la lettera D e interponendo il segno +, ossia scrivendo D + D.

4.° Ogni dispaccio in cifre di convenzione, prima di essere spedito alla persona cui è diretto, dev'essere collaudato, ossia ripetuto dall'ufficio da cui è stato ricevuto all'ufficio che lo ha trasmesso.

5.° Il segno + tien sempre il luogo del punto, o della separazione del periodo.

6.° L'impiegato che riceve un dispaccio dovrà con molta attenzione e diligenza scrivere tutte le lettere indicate dall'indice del suo quadrante nell'istante della pausa, e non potrà mai interrompere la trasmissione del dispaccio se non nei due casi seguenti: 1.° o di aver veduto indubitabilmente un salto o un moto

irregolare nell'indice della sua macchina; 2.° o nell'esser certo, che avendo seguito sino a un certo punto chiaramente il senso del dispaccio, questo poi gli è venuto a mancare.

7.° L'impiegato mandante, ricevuto il segno d'interruzione, dovrà rimettersi col suo manipolatore sul —, fare altrettanto per la sua macchina, e aspettare che, l'impiegato che riceve il dispaccio gli scriva l'ultima parola che ha inteso.

8.° Negli uffizii ove sono più macchine, nel caso di allarmi contemporanei, o ricevuti mentre l'impiegato manda un dispaccio, si deve sempre rispondere ad ogni allarme aggiungendo il segnale di sospensione, L, in risposta agli allarmi sopraggiunti.

9.° Finita la trasmissione del dispaccio l'impiegato che lo ha ricevuto, lo legge e trova il significato delle abbreviazioni, o di quegli articoli e segni, che sono indicati colle lettere del secondo quadrante, lo che fatto e inteso interamente il dispaccio, risponde colla lettera B.

10.° In quegli uffizii in cui si mettono le comunicazioni per far corrispondere gli uffizii estremi della linea, l'impiegato avrà cura di osservare attentamente l'ago del galvanometro, onde accertarsi per il suo ritorno allo zero, che la trasmissione è finita, e ch'egli può rimettere le comunicazioni come prima.

11.° Oltre tutte le abbreviazioni che vengono dall'uso del secondo quadrante e dalle indicazioni della tabella delle abbreviazioni, esistente in ogni ufficio, e che aggiungeremo alla fine di questo articolo, sono prescritte le abbreviazioni seguenti:

I. Non si scrivono le lettere doppie;

II. Non si scrive la vocale alla fine della parola;

III. I participii sono scritti soppri-

mendo le ultime tre lettere; gl'infiniti sopprimendo le ultime due; gli avverbii terminati in *ente*, sopprimendo le ultime quattro lettere; le parole che finiscono in *sione* e in *enza*, sopprimendo per le prime le ultime quattro lettere, e per le seconde le ultime tre.

IV. La lettera Q indica sempre QU.

12.° Ogni parola che è scritta abbreviata, sarà indicata dal segno + che le succede.

13.° Le cifre numeriche sono indicate colle prime dieci lettere dell'alfabeto, facendo precedere i segni N + e facendole succedere il segno +.

14. D'ora in ora almeno, ogni ufficio dovrà provare le sue macchine, scrivendo agli uffizii con cui corrisponde.

15.° Gli originali dei dispacci trasmessi da ogni ufficio sono gelosamente custoditi sotto chiave dal primo ministro di ogni ufficio, il quale avrà cura di tenerli riuniti in un apposito cartolare.

16.° Il dispaccio scritto in mala copia, dev'essere immediatamente copiato a buono, e spedito al suo destino, e indiritto nel registro dei dispacci, portando l'ora e il minuto in cui fu ricevuto e spedito.

17.° Vi è in ogni ufficio un registro distinto:

I. Pei dispacci di Governo;

II. Pei dispacci di strada ferrata;

III. Pei dispacci del Direttore dei telegrafi.

18. In ogni ufficio di stazione di strada ferrata è tenuto un registro pel movimento dei treni; ogni ufficio avviserà dell'arrivo e partenza di ogni treno la stazione verso cui il treno è diretto, e ciò prima coll'allarme e poi coi segnali A + T, o P + T.

19.° Ammesso che le macchine sieno in buon stato e che si usi la corrente normale, la trasmissione e il ricevimento dei dispacci saranno rapidi e regolari, come devono essere se l'impiegato ha presa, come deve, l'abitudine di muovere con una velocità uniforme il suo manipolatore, di fare una pausa di una durata sempre eguale, sufficiente, benchè la più corta possibile, e di ricercare per tempo la lettera che deve scrivere dopo quella che sta scrivendo; imperocchè se vi è perdita di tempo per difetto di pratica o di attenzione, non è nel dare un segnale, ma nel passare da un segnale ad un altro.

TABELLA delle abbreviazioni

Numeri	Segnali	D E F G H I A' L M N O P Q R S T U V O' CHE I' Z E - +	IN M. G. M. P. M. I. UN C+S SI Sot. QUI Per Direttore NON MA LA AL IL LE DEI DELLA DEL DI CON DA ALLA Rip.	Abbreviazioni	Partenza del treno Arrivo del treno Come va il tele- grafo? Ore? Quante pile? Quanti gradi? Vai al + per mi- niti . . . Chi sei? Allarme Manipolatore Telegrafo Galvanometro Commutatore Treno Carrozze prime id. seconde id. vagoni Locomotiva Carro Cavallaio Capo Stazione	P + T A + T C + V O + P Q + G Q + + + M C + S Al + Man + Tel + Gal + Com + T + C + Z + P C + Z + S Vag + Loc + Car + Cav + C + ST
1	A			Gran-Duca		
2	B			Ministro degli af- fari esteri	G + D	
3	C			" della Guerra	M. E	
4	D			" delle Finanze	M. G	
5	E			" dell' Interno	M. F	
6	F			Prefetto	M. I	
7	G			Delegato	Pref +	
8	H			Firenze	Del +	
9	I			Livorno	Fir +	
0	A'			Porta a Prato	Liv +	
				Lucca	P + P +	
				Pisa	Lnc +	
				Pontedera	Pi +	
				Sienna	P + D +	
				Poggibonsi	Sie +	
				Empoli	P + B +	
				Palazzo di Livorno	Emp +	
				Porta a Lucca	P + L +	
				Siaz. di Livorno	P + Lu +	
				Dispaccio in cifre	S + L +	
					D D +	

Della sorveglianza, conservazione e riparazione delle linee telegrafiche.

1.° La sorveglianza, la conservazione e la riparazione delle linee telegrafiche sono affidate alla cura immediata degli impiegati e delle guardie del telegrafo, per quei tratti che dipendono dai rispettivi uffizii.

2.° Ogni linea telegrafica dipende per questo rapporto dai due uffizii posti alle estremità della medesima; così la linea fra Livorno e Pisa dipende dagli uffizii di Livorno e di Pisa, quella fra Pontedera e Pisa dagli uffizii di Pontedera e di Pisa, e così via discorrendo.

3.° Stanci doveri del primo ministro di ogni uffizio di far percorrere almeno una volta alla settimana la linea telegrafica da esso dipendente da una guardia del telegrafo sopra un vaggone scoperto, la quale deve osservare attentamente lo stato dei fili e dei pali per farne rapporto.

4.° Una volta al mese la guardia di uno degli uffizii posti all'estremità della linea, percorre la strada a piedi, ed esamina attentamente la stabilità dei pali, la posizione dei fili, lo stato delle saldature, delle cassette, ecc. Fatta la gita, l'impiegato cura di trasmettere al Direttore il rapporto ricevuto dalla guardia sullo stato della linea (1).

5.° Vi sono per ogni linea dei lavori annuali di conservazione, come la dipintura dei pali e delle cassette, la rivista dei fili, l'esame scrupoloso di tutte le saldature, ecc., ecc.

6.° Accadono sulle linee dei guasti di diverso genere, i quali devono essere prontamente riparati dalle guardie degli

uffizii telegrafici prossimi al luogo dove questi guasti sono avvenuti.

7.° In tutti quei lavori di conservazione o di riparazione, nei quali si richiedono quattro o cinque guardie, una di queste è designata dal Direttore come caporale di quella squadra.

8.° In tutti questi casi un impiegato degli uffizii, nelle ore in cui è libero dal servizio, deve recarsi sul luogo dei lavori per poi riferire al Direttore dell'andamento dei medesimi.

9.° Avvengono dei guasti sulle linee:

I. Per rottura dei fili;

II. Per rottura dei cuscinotti o per la caduta dei pezzi di trazione, o per lo spostamento delle cassette di latta, per cui i fili vengono a toccarsi fra loro;

III. Per la caduta o rottura dei pali.

10.° Queste diverse specie di guasti delle linee telegrafiche si fanno prontamente manifeste agli uffizii per il turbato andamento del servizio, e spesso con segni diversi e tali da poterle distinguere l'una dall'altra, senza aspettare il rapporto dei cantonieri delle strade ferrate, o dei conduttori dei treni.

I segni di questi guasti sono indicati o dal non poter corrispondere affatto tra gli uffizii, anche malgrado l'accrescimento delle coppie, o dal corrispondere irregolarmente o ad intervalli, o dal vedere muoversi l'indice della propria macchina scrivendo col suo manipolatore, o infine dall'agire nello stesso tempo diverse macchine appartenenti a diversi circuiti.

11.° Vi è rottura di filo o è prossima, se la corrispondenza è assolutamente interrotta: nel primo caso, misurando la corrente al galvanometro si trova per solito una corrente più forte della normale, e tanto più forte quanto più la rottura è prossima all'uffizio, e ciò per l'accorciato circuito; nel secondo caso la

(1) Queste disposizioni e le precedenti (3), ed altre seguenti, non sono più in vigore dopo l'istituzione della squadra volante.

corrente è assai più debole della normale.

12.^o Qualche volta, in seguito alle scariche elettriche molto forti, accade che i fili di rame si stacchino dalle saldature, lo che produce indebolimento nella corrente, il quale può anche essere di un grado diverso, secondo che quei fili di rame avvolti alle saldature sono pel vento o per altre cagioni tenuti in contatto più o meno buono colle saldature stesse.

13.^o Allorquando il guasto della linea si manifesta per il disordine insorto nel servizio, e quindi per il movimento dell'indice della propria macchina o di quello delle macchine di altri circuiti, è indubitato ch'esso proviene dal toccarsi direttamente dei fili fra loro, o per mezzo delle cassette; anche in questo caso l'ago del galvanometro non indicherà mai costantemente la corrente normale.

14.^o Appena l'impiegato si accorgerà del disordine sopraggiunto nel servizio telegrafico, dovrà misurare la corrente al suo galvanometro, e indi esaminare con attenzione e con pazienza, e ad una ad una, le varie parti del circuito che sono nell'ufficio o prossime ad esso. Sono compresi in questo esame i fili metallici che entrano nell'ufficio e vanno alle macchine, il galvanometro, le pile e il filo della terra, il quale dev'essere osservato sino nel pozzo, per assicurarsi che la lastra che vi è riunita pesca nell'acqua.

15.^o Dopo essersi l'impiegato del telegrafo assicurato che il guasto è sulle linee e non negli uffizii o in prossimità dei medesimi, farà partire immediatamente o a ambedue le sue guardie, o a piedi o sul treno, secondo l'opportunità, e secondo la lunghezza della linea, dando ad esse una qualche indicazione sul luogo e sulla natura presumibile del guasto.

16.^o L'impiegato dovrà anche in que-

sto caso raccogliere con diligenza tutte le notizie relative alla linea dai cantonieri della strada ferrata o dai conduttori dei treni, e trasmetterla prontamente e nel modo più sicuro possibile agli uffizii con cui corrisponde, e dai quali dipende la linea in cui è accaduto il guasto.

17.^o Le guardie che sono spedite a riparare il guasto accaduto in una linea telegrafica, porteranno sempre seco una matassa di filo di ferro, del filo di rame, dei cuscinotti, un pezzo di trazione, delle rotelle, dei chiodi, delle viti, i ferri e il carbone e tutto l'occorrente per saldare.

18.^o Consistendo il guasto nella rottura di un palo, verrà esso riparato o immediatamente ripiantandolo, qualora resti abbastanza lungo, e dopo avergli inchiodate le quattro tavole alla base: in caso contrario sarà il guasto riparato il giorno susseguente con un palo nuovo.

19.^o Senza aspettare la fine della settimana onde rimettere lo stato del servizio al Direttore, l'impiegato del telegrafo darà immediatamente avviso al Direttore stesso del guasto accaduto sulla linea, dei provvedimenti presi, e dei risultati ottenuti.

È qui da avvertire che esiste fra Poggibonsi e Siena un filo telegrafico speciale, oltre quello che è destinato per la trasmissione dei dispacci di Governo e di Strada ferrata, dove la corrente elettrica circola continuamente. Essendo in questo filo costantemente chiuso il circuito, il segnale cogli uffizii estremi può esser dato coll'interruzione del circuito stesso, qualunque sia il punto del filo in cui questa interruzione si verifica. — Le guardie che devono dare i segnali per mezzo di queste interruzioni usano di un apparato detto commutatore. Il quale consiste in una scannellatura di legno nella quale scorre a sfregamento un regolo composto di parti metalliche e di

parti di legno, che non conducono la corrente. I due capi del filo telegrafico costituenti l' interruzione sono riuniti con vite, l' uno dalla parte metallica della scannellatura, l' altro alla parte metallica del regolo.

La corrente circola quando la parte metallica del regolo e quella della scannellatura si toccano; la corrente è interrotta allorchando il metallo della scannellatura viene a toccare sul legno del regolo, e finalmente il circuito è ristabilito allorchando il regolo e la scannellatura tornano a toccarsi metallicamente. È chiaro da ciò che il regolo nell' andare da un estremo all' altro della sua corsa produrrà un numero d' interruzioni e di ristabilimenti successivi di circuito, determinato dal numero delle parti metalliche e in legno, di cui successivamente è composto.

I segnali che per mezzo di questi commutatori si danno, sono di varii generi, cioè: vi sono segnali detti *straordinarii* per indicare l' interruzione o il guasto della strada e il luogo, e segnali *straordinarii* detti di *macchina*, che possono esser dati dai conduttori dei treni, per indicare i guasti o le sospensioni di movimento per difetto di locomotiva, o per guasto improvviso di strade.

Ogni commutatore è rinchiuso in una forte cassetta di legno, che si chiude a chiave, e che è fissata stabilmente nell' interno del casotto delle guardie. Le guardie incaricate dell' uso di questi commutatori sono denotate con un numero progressivo, ognuna delle quali ha un orologio tascabile regolato su quello delle stazioni, e quindi su quello che regola i movimenti dei treni. Esse devono inoltre ben conoscere il meccanismo dei loro commutatori, ed esser capaci di mantenere in buono stato le congiunzioni fra i corpi del filo e le parti metalliche del

commutatore, o di ristabilirle. — Devono pure osservare attentamente i due fili, separarli l' uno dall' altro, e tagliare tutti quei rami d' albero che gli toccano, e che per il vento possono esser portati contro i medesimi. Se i due fili si toccassero sulle linee, la deviazione non sarebbe più costante, e accadrebbe di più che scrivendo coll' altro filo si avrebbero dei segnali nella macchina a numeri. — Se il filo fosse stato rotto sulle linee durante la notte, non potrebbe più chiudersi il circuito, e la deviazione del galvanometro non sarebbe la solita. Se il filo si rompesse nel giorno, e allorchè il circuito è già chiuso, la deviazione del galvanometro varierebbe all' istante, e la macchina a numeri darebbe almeno un segnale. Anche in circostanza di temporale si possono avere dei segnali nella macchina a numeri: gl' impiegati in quel caso usano del telegrafo ordinario per darsi avviso sollecito ond' evitare delle erronee deduzioni. I segnali straordinarii di guasto di macchine non potendo accadere se non dopo la partenza dei treni, e quindi dopo l' avviso già ricevuto di questa partenza dato col telegrafo ordinario, non possono mai, anche per questa ragione, essere confusi con gli altri segnali. Il segnale ordinario deve esser dato nel momento preciso in cui il treno passa dinanzi al casotto.

A cura del Direttore dei telegrafi sono poi dati di tratto in tratto i segnali ordinarii onde assicurarsi del buono stato dei commutatori, dei fili e delle macchine.

Tutti i vantaggi dell' uso di questo filo telegrafico speciale mancherebbero e si convertirebbero in disordine, qualora i ministri degli uffizii telegrafici non osservassero scrupolosamente queste istruzioni, e senza lo zelo delle guardie cui è affidato il servizio dei commutatori.

Dell'andamento economico degli Uffizi.

1.° Il primo impiegato di ogni ufficio è incaricato dell'amministrazione delle spese occorrenti per l'andamento interno del suo ufficio.

2.° A questo fine egli terrà un *libro di spese*, dal quale, alla fine di ogni mese, ricaverà la nota delle spese mensili da rimettersi al Direttore onde ottenerne il *visto* e il *rimborso*, e da passare poi fra i fogli dell'Amministrazione dei telegrafi, all'effetto di estrarne la *dimostrazione mensile* per la Depositevia generale.

3.° Le spese minute amministrate dal primo impiegato di ogni ufficio sono quelle incontrate per fuoco, lumi, carta, penne, imbiancatura, ecc.

4.° Per ogni spesa straordinaria non compresa nei suddetti oggetti, dovrà averne prima ottenuta l'approvazione dal Direttore.

5.° Il rendiconto mensile sarà sempre munito, come quello di ogni spesa straordinaria, del relativo documento o pezzo d'appoggio.

6.° I libri per la trascrizione dei dispacci e i fogli stampati per dispacci e *gli Stati giornalieri*, sono forniti dalla Direzione, in seguito alla domanda fatta dall'impiegato in tempo debita.

7.° Gli *acidi* e il *mercurio* sono forniti a tutti gli uffici dall'ufficio di Livorno, il quale ritira ad ogni consegna la ricevuta relativa, che poi rimette a suo discarico alla Direzione.

8.° Gli *zinc* sono o forniti dal macchinista degli uffici telegrafici o fusi dalle guardie di ogni ufficio collo *zinc* fornito dall'ufficio di Livorno.

9.° Anche i *cerchi di rame* dei carboni delle pile, o sono inviati al suddetto macchinista, per essere riparati, o chiesti

nuovi al medesimo, o pure sono ritatti a cura del primo ministro di ogni ufficio nel luogo stesso ove esso risiede.

10.° I vetri, le porcellane e i carboni delle pile sono forniti dalla Direzione.

11.° Il primo ministro di ogni ufficio tiene un giornale, nel quale sono notati tutti gli oggetti che ha nel suo ufficio relativi al mantenimento delle linee telegrafiche, cioè i cuscinotti, le rotelle, i pezzi di trazione, il filo di ferro, le cassette, la vernice, ecc., i quali vengono via via presi e rinnovati per uso del servizio. In questo giornale sarà indicato il numero degli oggetti usciti o introdotti nell'ufficio, l'epoca e il nome di colui che gli ha portati o estratti.

12.° Esistono in ogni ufficio tutti i ferri necessari per saldare e tirare i fili telegrafici, siccome pure vi sono un certo numero di tavole di pino da inchiodarsi alla base dei pali, alcuni pali, un certo numero di cuscinotti e di rotelle, dei pezzi di trazione, delle cassette: il primo ministro di ogni ufficio avrà cura di esaminare di tanto in tanto questi oggetti onde assicurarsi che non mancheranno al bisogno, e non permetterà mai che si scambino da ufficio a ufficio senza un bisogno straordinario, o senza un ordine speciale del Direttore.

13.° Esiste per ogni ufficio un inventario preciso e classificato di tutti gli oggetti che gli appartengono, cioè dei mobili, delle macchine telegrafiche, delle pile, della biancheria, ecc., ecc. Una copia di quest'inventario è ritenuta dal ministro dopo la verifica fatta dal Direttore o dalla persona da esso incaricata, e una copia simile è deposta alla Direzione.

14.° Al principio di ogni anno si rinnovano questi inventarij, onde formare gli stati di deperimento, e stabilire le necessarie al mantenimento degli uffici.

15.° Gli orologi dei diversi uffizii sono regolati settimanalmente con quello di Palazzo Vecchio.

Dichiarazioni relative allo Stato giornaliero del servizio telegrafico.

Crediamo utile di far precedere alcune parole a schiarimento del così detto *Stato giornaliero del servizio telegrafico*, regolato secondo la tabella che si legge alla fine di questo articolo.

Questo foglio, o tabella, contiene un periodo settimanale, e per ogni giorno vi sono tre righe orizzontali corrispondenti a tre ore diverse, cioè alle 8 a. m., alle 2 e alle 8 p. m.

Ognuno di questi fogli alla fine della settimana è rimesso inamancabilmente alla Direzione, e precisamente col primo treno del lunedì mattina della nuova settimana.

Comprende questo stato sedici colonne verticali destinate alle indicazioni seguenti, e corrispondenti alle tre suddette ore.

Le due prime colonne contengono le indicazioni dei gradi del galvanometro e del numero delle coppie, le quali devono essere prese una sola volta al giorno, cioè alla mattina dopo la rimontatura delle pile, e quindi dalle 8 alle 9 a. m. S' intende in generale che queste due indicazioni sono prese da ogni uffizio per la linea più lunga con cui corrisponde. Così il ministro dell' uffizio di Palazzo Vecchio a Firenze, chiuso il circuito con Livorno, nota il numero delle sue pile e i gradi della sua deviazione, e Livorno segna pure in quel momento la deviazione osservata.

Livorno chiude in seguito il circuito, nota il numero delle coppie e la deviazione, e Firenze intanto segna la deviazione al suo galvanometro.

Pisa fa altrettanto con Firenze e Livorno; Siena con Empoli e Poggibonsi; Lucca con Porta a Lucca; Pontedera con Empoli; Empoli con Porta al Prato; la Stazione di Livorno con Pisa.

Per quegli uffizii, che prendono queste misure con due altri, vi sono nella tabella e sotto la rubrica dei gradi del galvanometro, due colonne onde indicare le due correnti, bastando di porre al di sopra del numero la lettera iniziale dell' uffizio da cui parte la corrente misurata.

Sulla linea telegrafica da Livorno a Firenze queste misure saranno prima prese fra Firenze e Livorno, poi fra Pisa e Firenze, e fra Pisa e Livorno.

In conseguenza messosi Firenze col manipolatore sul +, nota la deviazione al suo galvanometro e così fa Livorno in quel momento: dopo cinque minuti, Firenze ritorna sul — e Livorno va al +, e si ripetono le stesse osservazioni ai rispettivi galvanometri; le due deviazioni avute a Firenze si segnano sotto la lettera F, e le due di Livorno sotto la lettera L.

Eguualmente si opera negli altri casi.

È inutile di osservare come il buon andamento dei galvanometri sia essenziale a rendere vere queste misure.

Potendo accadere che nell' ora indicata vi siano dispacci da trasmettere, le suddette misure saranno fatte nel primo momento libero che vi sarà.

La terza e quarta colonna contengono il numero totale dei dispacci trasmessi nel giorno, distinguendo quelli di Governo da quelli di strada ferrata.

Le quattro colonne successive sotto la rubrica di « *Stato delle macchine* » possono portare un' indicazione sola per giorno, quando non vi siano circostanze straordinarie che richieggano l' indicazione anche nelle altre ore. Queste indicazioni

non possono essere che *bene* e *male* denotate col B, o M, salvo a precisare nella colonna delle osservazioni la qualità e il grado del male.

La colonna ottava porta egualmente due casi soli denotati nel modo stesso con B *bene*, e M *male*, e possono essere scritti una sola volta il giorno, scegliendo, come per la colonna dello stato delle macchine, le ore più tarde del giorno.

La colonna susseguente che ha per titolo: *Interruzioni, cagioni e durata*, non riceve indicazione se non nel caso la cui questa interruzione esista, nel quale dovranno essere descritte le altre due circostanze.

La colonna undecima ha per titolo: *Durata della trasmissione di un dispaccio*.

Questa determinazione essendo la più acconcia a stabilire il buon andamento di un servizio telegrafico, ed essendo nel tempo stesso l'argomento più vero per stabilire l'abilità e la diligenza dell'impiegato, dev'essere dall'impiegato stesso eseguita con tutta onestà ed esattezza, onde abbia da essa il Governo le ragioni di premiarlo e promuoverlo.

S'intende che la determinazione di questa colonna può esser presa in un'ora qualunque del giorno, e per un dispaccio di qualsiasi numero di parole. Questa determinazione conterrà per conseguenza il numero dei minuti primi e frazioni scorse dal principio del dispaccio alla fine, e il numero totale delle parole che lo compongono.

Le due colonne che seguono non hanno mestieri di dichiarazione, se non in caso di assenze, che dovranno essere indicate scrupolosamente.

È inutile di ricordare che le indicazioni di questa colonna devono essere date con lealtà e senza riguardi, essendo

al di sopra di ogni cosa per l'onesto impiegato, l'adempimento dei suoi doveri. La diligenza è pure indicata col B.

La colonna quattordicesima ha per titolo: *Diligenza delle Guardie*.

Gli impiegati degli uffizii telegrafici hanno l'obbligo rigoroso di esigere dalle guardie l'osservanza di tutti gli obblighi ed attribuzioni spettanti alle medesime, e di fare rapporto al Direttore di ogni loro mancanza o negligenza di servizio.

Le guardie degli uffizii telegrafici sono incaricate, sotto la diretta dipendenza del primo ministro di ogni uffizio, o di chi ne fa le veci, di tener pulito il locale dell'uffizio, di custodire le pile e gli oggetti tutti relativi all'uffizio, e al mantenimento delle linee telegrafiche, di rimontare ogni mattina per tempo le pile, seguendo le istruzioni precedenti, di recare i dispacci consegnati dagli impiegati alla rispettiva destinazione rinchiusi in un'apposita busta a tracolla, con tutta la diligenza e sollecitudine, di invigilare alle linee telegrafiche, e di eseguire tutti i lavori di conservazione e di riparazione delle medesime.

Nella colonna quindicesima si dovrà scrivere per tutte le tre diverse ore succedute lo stato del cielo. Finalmente nell'ultima colonna avranno posto quelle varie osservazioni che non sono comprese nei titoli delle colonne precedenti, o che servir possono al maggiore schiarimento di quelle.

Siamo convinti che gli impiegati degli uffizii telegrafici di ogni paese non troveranno, nell'adempimento fedele e scrupoloso delle descritte avvertenze, un incarico penoso e imposto loro dalla difficoltà, ma invece un motivo di propria soddisfazione, perchè attestante lo zelo e la diligenza loro.

Anno 18 Stato giornaliero del servizio telegrafico

GIORNO	ORA	GRADI	NUMERO		S T A T O				ANDAMENTO del servizio	INTERRUZIONE, ragione durata
		del galva- nometro	Nrs. delle coppie	dei dispacci in giornata		delle macchine				
				Governo	Strada ferrata	Alfame	Telegrafo	Manipolatore	Galvanometro	
L.	8 a. m.									
	2 p. m.									
	8 p. m.									
M.	8 a. m.									
	2 p. m.									
	8 p. m.									
M.	8 a. m.									
	2 p. m.									
	8 p. m.									
G.	8 a. m.									
	2 p. m.									
	8 p. m.									
V.	8 a. m.									
	2 p. m.									
	8 p. m.									
S.	8 a. m.									
	2 p. m.									
	8 p. m.									
D.	8 a. m.									
	2 p. m.									
	8 p. m.									

nell' ufficio di

mese di

DURATA della transmis- sione di un dispaccio	DILIGENZA e assenze degli impiegati	DILIGENZA delle guardie	VISITA del diretto- re, dell'ispet- tore, del macchinista	STATO del cielo	OSSERVAZIONI

Istruzioni pelle guardie della strada ferrata relative alla sorveglianza dei fili e dei pali del telegrafo elettrico.

Ogniqualvolta avvenga una rottura nei fili del telegrafo o che un *palo* o un *pezzo di trazione* siano caduti o minaccino di cadere in breve, dovrà la guardia, accertarsi di questi accidenti, farne sollecitamente e sicuramente pervenire l'avviso all'ufficio telegrafico il più prossima, per mezzo dei cantonieri.

Prima dell'arrivo degli operai del telegrafo sul luogo ove la riparazione è necessaria, la guardia della strada ferrata avrà cura di fare quella riparazione provvisoria che, secondo i diversi casi, può servire, o a ristabilire il servizio del telegrafo, o a rendere meno gravi le conseguenze degli accidenti occorsi o minacciati.

Perciò nel caso di rottura del filo, la guardia dovrà subito ritirare i due capi formati dalla rottura, in maniera che il filo non venga mai sulle rotaie, nè s' intralci fra gli alberi, nè cada nei fossi. La guardia legherà questi capi ai pali dell'impalancato e li congiungerà insieme con un pezzo di filo di rame, del quale la Direzione dei telegrafi avrà cura di fornirli. Il filo di rame dev'essere ben legato e avvolto intorno al filo di ferro che sarà stato prima pulito con un coltello.

Nel caso che un *pezzo di trazione* minacci di cadere, dovrà la guardia della strada ferrata ripararvi per il momento, legando il suddetto pezzo con una funicella intorno al palo.

Se un *palo* fosse caduto o minacciasse di cadere, la guardia della strada ferrata riparerà per il momento, o appuntellandolo con un legno, o ricalzandolo intorno alla base con ghiaia e terra.

Se un *pezzo di sospensione* o *cuscinetto* fosse rotto, la guardia dovrà mettere il filo sopra uno degli altri *pezzi di sospensione*, o legarlo con uno spago al palo.

È obbligo delle guardie della strada ferrata d'impedire qualunque violenza si voglia fare dai malevoli contro i fili o pali del telegrafo, e fare rapporto agli uffici del telegrafo dei tentativi di questo genere.

Nel caso di caduta prolungata di neve, dovrà la guardia scuotere leggermente i fili del telegrafo per farla cadere.

Istruzioni pelle guardie incaricate dei commutatori.

Art. 1.º Il Commutatore sta rinchiuso, come abbiamo detto, in una cassetta di legno fissata stabilmente nel casotto. La guardia ha la chiave della cassetta, che custodisce gelosamente, e non apre la cassetta se non che per ragione di servizio, o per ordine dell'ingegnere di manutenzione dei lavori della strada ferrata, del Commissario regio delle strade ferrate, del Direttore del telegrafo e del segretario gerente.

Art. 2.º La guardia avrà cura che siano sempre intatti ed in buono stato i due fili, che discendono dal filo teso sulla linea, ed entrano nel casotto; dovrà pure stringere frequentemente le viti che fissano i capi dei fili agli ottoni del commutatore.

Art. 3.º Se questi fili si rompessero in prossimità delle viti, dovrà la guardia rimettere nei buchi i capi dei fili che rimangono e stringerli di nuovo con le viti: se i fili poi si rompessero per un lungo tratto, o al di fuori del casotto, la guardia dovrà ricongiungere i capi del filo rotto per mezzo di un pezzo di filo di rame strettamente avvolto ai capi stes-

si. Le estremità dei fili di rame che devono congiungersi od avvolgersi insieme dovranno essere prima ripulite e rese lustre con un coltello.

Art. 4.^o Le guardie incaricate dei commutatori dovranno un'ora almeno prima della partenza dei treni adempire scrupolosamente alle ingiunzioni dei Regolamenti, ed avranno obbligo d'informarsi dalle controguardie se nel cantone che loro appartiene tutto è in buon ordine. Se i fili del telegrafo fossero rotti, dovranno subito le guardie congiungerne i capi per mezzo di fili di rame, usando le stesse prescrizioni indicate all'art. 3. Se i due fili del telegrafo si toccassero insieme, o fossero sortiti dai cuscinetti, o se i cuscinetti fossero rotti, dovrà la guardia separare i fili l'uno dall'altro, rimmetterli sul cuscinetti, e in generale tenerli, per quanto può, separati l'uno dall'altro, e non lasciarli sulla terra. Trovando pali rotti o rovesciati dovrà la guardia prontamente riparare onde la strada sia libera, e i fili del telegrafo siano, per quanto è possibile, sostenuti da terra, e separati fra loro. Di questi guasti dei fili o pali del telegrafo darà la guardia prontissimo avviso all'ufficio telegrafico più prossimo, onde siano riparati stabilmente dagli impiegati e dalle guardie del telegrafo, e ciò col mezzo delle controguardie, o con altro mezzo che sarà loro indicato dall'Ingegnere direttore.

Art. 5.^o Se la guardia percorrendo la strada troverà esservi improvvisamente accaduto, o per frane, o per avvallamenti, o per altri accidenti di terreno un guasto tale da non potere esser riparato prontamente dai cantonieri, e da rendere impossibile il corso della macchina, dovrà la guardia, almeno mezz'ora prima della partenza dei treni, fare agire il suo commutatore dando il *segnale straordinario*. Questo segnale straordinario si

dà mandando in un modo regolare e non astratto il regolo mobile del commutatore da un' estremità all'altra, e retrocedendo immediatamente in maniera di ricondurlo al punto di partenza. Questo movimento che si fa stringendo colle dita il bottone del commutatore è analogo a quello di un catenaccio, che si fa scorrere in due sensi opposti, come per aprire e chiudere subito una porta. Dovrà la guardia evitare scrupolosamente di rimanere a metà della corsa col regolo del commutatore, ma dovrà sempre giungere sino alla fine, sino a quando cioè sente di non poter più continuare. Dato il primo segnale straordinario lo ripeterà una seconda volta dopo 10 a 15 minuti.

Art. 6.^o Appena sia riparato il guasto della strada, la guardia darà il *segnale ordinario*. Questo segnale ordinario dato per una sola volta si fa mandando il regolo da una estremità all'altra della sua corsa, e quindi facendo la metà del movimento voluto per dare il segnale straordinario.

Art. 7.^o Allorquando l'Ingegnere di manutenzione dei lavori della strada ferata, o il Commissario, o il Direttore dei telegraphi vorranno provare i commutatori e dare i segnali ordinari di marcia del treno, la guardia farà agire il suo commutatore al momento preciso in cui il treno passa dinanzi al suo casotto. Questo segnale ordinario è dato per una sola volta, e consiste, come si è già detto nell'articolo precedente, nel far fare al regolo una corsa sola da un' estremità all'altra, e quindi nella metà del movimento voluto per dare il *segnale straordinario*.

Art. 8.^o È rigorosamente proibito alle guardie sotto pena di perdita d'impiego di dare segnali, o di muovere i loro commutatori se non nei casi sopra indicati. La perdita d'impiego sarà inflitta,

o dietro rapporto del Direttore del telegrafo, o dell'ingegnere di manutenzione dei lavori.

Art. 9.º Nel solo caso in cui il treno sia impedito di proseguire, o per guasto improvviso di strada, o per difetto di locomotiva, o altre ragioni, la guardia più prossima al luogo ove questo accade, darà, ad invito del conduttore del treno, il segnale straordinario, e lo ripeterà per tre volte se vi è guasto di strada, per quattro se vi è guasto di locomotiva, lasciando un intervallo di cinque minuti da un segnale all'altro.

Regolamento pel servizio interno dei telegrafi elettrici della Toscana.

Art. 1.º È obbligo del ministro in primo dall'ufficio di Palazzo Vecchio di sorvegliare anche all'ufficio della stazione di Firenze, non che di tenere l'amministrazione delle spese minute dei varii uffizii, di provvedere al buon andamento di tutto il telegrafo, e di supplire in ogni occorrenza alle funzioni del Direttore.

Art. 2.º Tanto i ministri che gli aspiranti e le guardie dipendono immediatamente dal Direttore dei telegrafi elettrici, il quale è incaricato della loro istruzione e della generale Direzione, e sorveglianza del relativo servizio.

Art. 3.º Il ministro del telegrafo è principalmente incaricato della corrispondenza telegrafica, della buona custodia delle macchine, ed in generale della sorveglianza a tutto ciò che appartiene al suo ufficio.

Art. 4.º L'aspirante dipende dal ministro, lo coadiuva e lo supplisce al bisogno.

Art. 5.º È obbligo pure del ministro di provvedere alle minute spese del proprio ufficio, pagando costantemente a pronti contanti, registrandole regolarmente nel

suo libro d'amministrazione, e conservandone i relativi documenti. Alla fine d'ogni mese il primo ministro di Firenze incaricato dal Direttore rimborsa i diversi ministri di queste spese, facendo il visto sui libri relativi, e ritirandone le ricevute da deporsi nell'archivio dell'ufficio presso il Direttore.

Art. 6.º Ad ogni accidente di rottura del filo od altro che interrompa l'uso del telegrafo sarà obbligo del ministro, o aspirante che ne fa le veci nell'ufficio più prossimo al luogo della rottura, di provvedere al pronto riparo.

Art. 7.º Le guardie della strada ferrata incaricate della sorveglianza del filo, dovranno trasmettere, ad ogni accidente del filo medesimo, l'avviso all'ufficio più prossimo.

Art. 8.º Saranno quelle guardie avvisate con un foglio redatto dal Direttore dei telegrafi elettrici dei provvedimenti immediati da prendersi nei varii possibili accidenti, onde non resti interrotto il servizio telegrafico, e non avvenga cosa che turbi il servizio della strada ferrata.

Art. 9.º Fino ad ulteriori disposizioni l'uso del telegrafo elettrico è esclusivamente riservato al R. Governo, il quale ne accorda l'uso alla società della strada ferrata per oggetti e comunicazioni unicamente riguardanti il servizio della strada medesima. Il servizio telegrafico del Governo, e quello ad uso della strada ferrata saranno definitivamente regolati in maniera da potersi compiere indipendentemente l'uno dall'altro.

Art. 10.º Gli uffizii telegrafici di Palazzo Vecchio in Firenze, di Pisa e Livorno, sono costantemente aperti per tutto l'anno e per tutte le ore.

Art. 11.º Gli uffizii di Empoli e di Pontedera, e della stazione di Firenze saranno aperti per tutto l'anno, un'ora avanti la partenza del primo treno, e rimarran-

no suo a cha non abbiano l'avviso dell'arrivo dell'ultimo treno alla stazione estrema.

Art. 12.° Il ministro di ciascun ufficio è severamente responsabile dell'esattezza delle comunicazioni e della più assoluta riserva sul tenore di esse; spetta quindi al ministro di non permettere assolutamente l'accesso ad estranei nell'ufficio telegrafico nel tempo nel quale le macchine sono in attività, e di escludere generalmente in ogni tempo il trattenimento nell'ufficio medesimo di coloro che si recassero a visitarlo.

Art. 13.° In ogni ufficio esisteranno due registri distinti, l'uno per le comunicazioni del Governo, l'altro per quelle della strada ferrata: il primo di essi sarà custodito sotto chiave dal ministro, il quale non potrà renderlo ostensibile ad altri che all'autorità Governativa locale.

Art. 14.° Esisterà pure in ogni ufficio una tabella portante la distribuzione del servizio nelle varie ore del giorno fra i diversi impiegati.

Art. 15.° Il ministro non potrà trasmettere verun dispaccio, senza che questo gli venga presentato in un foglio scritto in carattere intelligibile, e firmato dal mandante. Il ministro deve conservare scrupolosamente tali documenti a proprio discarico.

Art. 16.° I dispacci interessanti comunicazioni governative dovranno portate, in Firenze, indistintamente la firma del ministro segretario di Stato pel Dipartimento dell'Interno: in Livorno e Pisa quella del governatore o del prefetto o di chi li rappresenta: in Empoli e Pontedera quella del vicario regio rispettivamente, o dell'autorità governativa che sia loro sostituita.

Art. 17.° I dispacci interessanti il servizio della strada ferrata dovranno esser rivestiti della firma degl'ispettori delle

stazioni rispettive, o di chi ne faccia le veci, o di quella del commissario regio, che sorveglia la strada medesima ogniqualvolta si trovi sopra i luoghi, o di quella del presidente del consiglio d'amministrazione della strada ferrata, o dei membri di esso consiglio, o infine di quella dell'ingegnere delegato o assistente: ma tali dispacci non dovranno esser ricevuti e comunicati allorchè si riferiscono ad oggetti estranei al servizio della strada medesima.

Art. 18.° Una comunicazione telegrafica non sarà regolare se non porta l'ora e il minuto in cui fu comunicata.

Art. 19.° Il ministro o l'aspirante nell'ufficio al quale una comunicazione è diretta, è pure in obbligo di notare l'ora e il minuto in cui la comunicazione stessa sia ricevuta.

Art. 20.° Ugualmente l'ufficio dal quale si parte una comunicazione dovrà notare la presunta assenza dei ministri dell'ufficio al quale è diretta, quando non ne ricevesse risposta.

Art. 21.° Il ministro che nelle ore di ufficio fosse costretto necessariamente ad assentarsi, non potrà farlo senza che sia supplito dall'altro ministro o aspirante, e verificandosi che anche questo sia impedito, dovrà avvisare della sua assenza e dell'ora del suo ritorno le stazioni con le quali corrisponde, non che le autorità governative dalle quali dipende, passando al tempo stesso per lettera la sua giustificazione al Direttore del telegrafo.

Art. 22.° Il ministro dell'ufficio che riceve una comunicazione sarà sollecito di trascriverla o passarla all'ispettore della stazione, se concerne il servizio della strada ferrata o sivero di farla recapitare senza il menomo ritardo e con ogni circospezione e riserva all'autorità alla quale fosse diretta.

Art. 23.° Ogni ministro che non sod-

disfaccia esattamente a queste condizioni e manchi in qualche parte al suo dovere, sarà sottoposto alla perdita, più o meno lunga, del soldo o alla privazione dell'impiego secondo l'indole, gravità e numero delle mancanze commesse, senza pregiudizio di più gravi punizioni, quando esse offendessero in qualsiasi modo la fedeltà e delicatezza che deve costantemente praticare ne' suoi rapporti col Governo.

Art. 24.º Il ministro di ciascun ufficio dovrà rimettere alla fine d'ogni mese al Direttore dei telegrafi un rapporto esatto sull'andamento del servizio che lo riguarda.

Il presente Regolamento sarà stampato a cura del Direttore degli uffizii telegrafici, ed un esemplare di esso sarà affisso nell'interno di ciascuno degli uffizii medesimi.

Ultime applicazioni della telegrafia elettrica alle vie di comunicazione.

Il sig. Regnault, capo degli apparati telegrafici sulla strada di ferro da Parigi a Saint-Germain, assoggettò all'esame della Società d'Incoraggiamento, nell'anno testè spirato (1855), alcuni nuovi congegni, dietro l'esame dei quali, fatto da un apposito Comitato, il sig. Combes segretario della Società medesima diede la seguente relazione:

I nuovi apparati combinati dal signor Regnault hanno per iscopo:

1.º D'indicare la corsa dei treni fra due stazioni dove sono stabilite le vie di scambio, affine di evitare di una maniera sicura che due treni che corrono in senso inverso possano impegnarsi simultaneamente sulla parte di via compresa fra le due stazioni medesime.

2.º Di stabilire delle comunicazioni, per via di segnali telegrafici, con manovre così semplici, che un cantoniere

qualunque possa trasmetterli senza errore possibile fra le stazioni dove sono stabiliti i depositi delle macchine di soccorso ed i posti scaglionati sulla linea ad intervalli di 4 chilometri, affinchè se un treno viene ad essere arrestato per un accidente qualunque, il capo di questo treno si trovi tutto al più alla distanza di due chilometri da un posto dove possa fare una domanda di soccorso alla stazione del deposito più vicino.

Apparati indicatori della corsa dei treni.

Affinchè due treni non possano mai impegnarsi in senso inverso sulla porzione di strada compresa fra due stazioni vicine a strade di scambio A e B, bisogna e basta che il capo della stazione B, e qualunque persona si trovi a questa stazione, sieno prevenuti da un segnale sicuro, del momento in cui un treno parte dalla stazione A per avanzarsi verso B, e che questo segnale persista fino a che il treno sia arrivato alla stazione B; e viceversa che ogni treno che parte dalla stazione B per avanzarsi verso A, sia avvertito a quest'ultima stazione del momento della sua partenza per un segno sicuro apparente a tutti coloro che si trovano alla stazione A, e che non scompaia che all'arrivo del treno.

Gli apparati combinati dal signor Regnault soddisfanno a queste condizioni con tutta la precisione desiderabile: essi sono doppij e permettono di segnalare due treni che corrono l'uno dopo l'altro nello stesso senso sulla parte di strada compresa fra le due stazioni. La partenza di un primo treno dei viaggiatori che si avvanza dalla stazione A verso la stazione B, è segnalato in quest'ultima da un ago indicatore collocato contro i vetri

della fabbrica, a vista di tutti quelli che sono nella stazione o che vi passano davanti. Quest'ago, verticale nella posizione ordinaria, inclinasì nel senso della corsa del treno che si avvanza nel momento in cui quello lascia la stazione A, e resta in questa posizione inclinata, fino a tanto che il treno segnalato sia giunto alla stazione B. La partenza di un treno di mercanzie, che segue il primo avanzandosi da A verso B, è del pari segnalato nel momento della sua partenza da A, da un secondo ago collocato accanto del primo, che si piega nello stesso senso nel momento della partenza, e dimora inclinato fino al momento dell'arrivo del treno delle mercanzie alla stazione B. La trasmissione di questi segnali indicatori importa lo stabilimento di fili continui sulla linea, in numero di due, vale a dire in numero eguale a quello dei treni che corrono nello stesso senso fra due stazioni che si può dover segnalare; e ad ogni posto di stazione abbisognano gli apparati seguenti:

1.^o Due ricettori a doppio quadrante, portanti cadauno quattro aghi calamitati accoppiati due a due, le cui deviazioni indichino il senso della corsa dei treni, ogni ricettore essendo destinato a ricevere i segnali del posto vicino, dal cui lato è collocato.

2.^o Due manipolatori destinati a trasmettere i segnali alle due stazioni situate a destra e a sinistra.

3.^o Quattro interruttori per interrompere la corrente e ricondurre gli aghi alla posizione verticale, dopo che i treni segnalati sono arrivati.

Questi apparati funzionano pella corrente delle pile che servono alla trasmissione dei dispacci; essi formano, in ogni posto, due gruppi compiutamente indipendenti, di cui ognuno è in relazione, rispetto ai segnali da ricevere e da tras-

mettere, col posto dal lato del quale è collocato.

Rimandando pei dettagli della costruzione degli apparati alla descrizione particolareggiata accompagnata dalle figure che si trova nel Fascicolo d'aprile 1855 del *Bulletin de la Société d'Encouragement*, noi ci limiteremo a riferire che nello stato, che chiameremo di riposo, i poli *rame* dei due posti vicini comunicano fra loro pei fili della linea, mentre i poli *zinco* sono in comunicazione colla terra. Le correnti che tendono a stabilirsi nei fili essendo di senso contrario e sensibilmente eguali, si annullano, e non agiscono punto sugli aghi calamitati degl'indicatori, che restano verticali. Quando un primo treno lascia la stazione A correndo verso B, il capo della stazione A interrompe, a mezzo del manipolatore, la corrente proveniente dalla pila che è alla stazione A, e passante nel primo filo della linea. La corrente della pila della stazione B non essendo più distrutta da una corrente eguale in senso contrario, il primo ago dell'indicatore s'inclina ad un tempo alla stazione A ed alla stazione B nel senso che indica la corsa del treno. Una volta dato il segnale, esso è permanente, e non può esser distinto che per l'interruzione della corrente proveniente dalla pila nella stazione B, interruzione che non può aver luogo che per l'azione del capo di quest'ultima stazione, col mezzo dell'interruttore applicato al suo apparato. Questa interruzione ha luogo, nel momento in cui il treno segnalato è arrivato in B. Così i segnali sono permanenti, durante tutto il tempo che il treno è impegnato sulla strada da A fino a B. Il capo-posto e tutte le persone presenti hanno dunque dinanzi agli occhi una indicazione costante dei treni che viaggiano, accostandosi od allonta-

nandosi da questo posto, sulla parte della via compresa fra questo e i due posti vicini a destra e sinistra.

La combinazione immaginata dal signor Regnault ha inoltre ciò di notevole, ch'essa domanda solamente delle manovre estremamente semplici; che alcun dubbio non può esistere intorno alla significazione del segnale dato. L'inclinazione dell'ago essendo prodotta dalla corrente che proviene dalla pila della stazione colla quale corrisponde il capo di stazione che trasmette il segnale, questi è certo, quando s'accorge che l'ago s'inclina sul quadrante del suo indicatore, ch'esso s'inclina dal pari sul quadrante dell'indicatore della stazione colla quale corrisponde. alcuna incertezza non può dunque restare sull'apparizione del segnale ch'esso ha voluto trasmettere.

Le combinazioni delle domande di soccorso non sono meno ingegnose e semplici delle precedenti; esse domandano che si stabilisca sulla linea un filo particolare ed alcuni piccoli apparati manipolatori e avvertitori, applicati contro i pali, ad intervalli eguali, di 4 chilometri, a partire da ogni stazione di deposito, e che vi sieno ad ogni posto di deposito gli apparati seguenti:

1.° Un ricettore a doppio quadrante, cadauno dei quali è specialmente destinato a ricevere i segnali fatti sulla linea dal lato ov'esso è collocato. I quadranti sono divisi in parti eguali, rappresentando caduno una distanza di 4 chilometri a partire dal deposito. La divisione dinanzi alla quale si arresta l'ago al ricevimento del segnale, indica la distanza alla quale il soccorso deve essere inviato.

2.° Un allarme, che si agita al primo movimento dell'ago.

3.° Un commutatore a due braccia, che mette in relazione ogni lato del ricettore con la soneria e permette d'in-

solare uno dei lati, quando ciò è necessario.

4.° Due inversori che permettono di mutare la direzione della corrente per accusare ricevimento di segnale, ogni inversore essendo affetto dalla parte della linea dal lato della quale è collocato.

5.° Una pila che distribuisce la corrente agli apparati.

Il polo zinco della pila del posto è in comunicazione colla terra. Il polo rame comunica col ricettore. La corrente passa nell'elettro-calamita di questo apparato, e segue da ogni lato i fili della linea che sono messi in comunicazione colla terra ai punti che dividono in due parti eguali le distanze di questo deposito ai suoi due vicini di destra e di sinistra.

Una pila particolare, o piuttosto un piccolo numero di elementi della pila principale, manda la sua corrente nelle palette dell'elettro-calamite. Quando la corrente che passa nelle elettro-calamite è interrotta, queste palette si accostano ad un bottone metallico che trasmette la corrente alla soneria; questa è agitata e continua a suonare sino a che la molla del barileto sia interamente sviluppata. Il filo della linea è interrotto per tutti i quattro chilometri, sui pali che portano un manipolatore e un avvisatore. Le due parti sono prolungate verticalmente per due fili involuppati di gutta-perca, che sono annodati rispettivamente a un bottone metallico del manipolatore, e ad un bottone simile dell'avvisatore, i quali comunicano insieme in maniera che la corrente continua provenendo dalla pila della stazione attraversa questi due apparati. L'avvisatore consiste semplicemente in un ago calamitato collocato davanti un moltiplicatore che è attraversato dalla corrente. Così, nello stato normale, questa corrente agisce costantemente sull'ago, e lo mantiene inclinato in un certo

sensò. Se la corrente è invertita, esso inclinasì in sensò contrario, s'ella è interrotta esso collocasì verticalmente. Il moltiplicatore consiste semplicemente in un piccolo disco metallico provveduto di una manivella è sul contorno del quale appoggiasi, spinta da una molla, una lama metallica la quale, in istato di riposo, trasmette la corrente all'apparato avvisatore e quindi alla continuazione del filo. Sul contorno intero del disco, sono incrostatì dei tasti equidistanti di legno o di avorio, in numero eguale a quello degli intervalli di 4 chilometri compresi fra il palo al quale è fissato l'apparato, e il deposito più prossimo, col quale esiste la relazione per l'intermediario del filo della linea. Ciò posto, se un treno è in ritardo, il capo del treno recasi al palo più vicino al sito dell'accidente; esso ha per questo effetto due chilometri al più da percorrere. Dietro sua ricerca, il cantoniere fa descrivere una circonferenza intiera alla manivella del manipolatore, con un moto assai lento e regolare. Questa manovra ha per effetto d'interrompere la corrente elettrica tante volte quanti vi hanno tasti di avorio sul disco del manipolatore, o che vi hanno intervalli di quattro chilometri fra il manipolatore e il deposito il più vicino. Ad ogni interruzione, l'ago indicatore avvanza di una divisione sul quadrante del ricevitore corrispondente del deposito; esso viene dunque ad arrestarsi davanti la divisione di questo quadrante, che indica la distanza alla quale il soccorso è domandato. L'effetto della prima interruzione delle correnti fu quello di render libera la paletta delle elettro-calamite che mette capo al bottone metallico congiunto all'allarme, dal che risulta l'agitazione di questo, che continua a suonare fino a che il capo del deposito viene ad arrestare il suo movimento, interrompendo la corrente della

soneria mediante il commutatore, e rimettendo la paletta nella sua posizione normale, mediante una leva il cui manico si riferisce alla parte inferiore della scatola. Subito dopo ricevuto il segnale, il capo del deposito inverte il sensò della corrente che passa nel filo della linea, col mezzo dell'invertitore adattato al suo apparato.

L'ago dell'avvisatore, che il cantoniere ha sotto agli occhi, inclinasì in sensò inverso, ed il cantoniere è così avvertito che il suo segnale è stato inteso. Il capo del deposito riconduce nel tempo stesso l'ago del suo ricevitore alla croce, appoggiandosi sulle leve collocate nella parte inferiore della scatola, ed aspetta che il cantoniere ripeta il suo segnale, ciò che questo deve sempre fare.

Le nuove combinazioni del sig. Regnault sono, come si vede, di una grande semplicità. La corsa dei treni è indicata dall'inclinazione di un ago; questa indicazione resta permanente, visibile a tutti esternamente alla stazione fino a tanto che il treno è impegnato, e fino a tanto che il capo della stazione dove il treno è atteso, interrompe la corrente della pila collocata alla sua propria stazione, lo che riconduce l'ago alla situazione verticale. Il capo della stazione da cui è partito il treno è impotente a far sparire il segnale. Finalmente, da che il segnale apparisce alla stazione che lo ha mandato, si è sicuri che questo segnale fu trasmesso, mentre la corrente che ha inclinato l'ago della prima stazione proviene dalla pila dell'altra stazione, ed ha traversato l'apparato di questa medesima stazione.

In quanto alle domande di soccorso, esse sono indirizzate in un modo egualmente semplice. Il cantoniere non ha che a girare la manivella del suo manipolatore di una circonferenza intiera, sempre

nel medesimo senso; un ago inclinato a destra, e che si piega a sinistra, gli fa comprendere che il suo segnale fu ricevuto; esso deve ripeterlo; la ripetizione reiterata due o tre volte ha d'altronde un senso convenuto, e indica la qualità del soccorso di cui si abbisogna.

La Commissione delegata ad esaminare le nuove combinazioni presentate dal signor Regnault giudicò ch'esse fossero quanto di meglio sia stato inventato finora per guarentire la sicurezza sulle strade ferrate ad un solo binario, e propose che la descrizione di tutti i dettagli fosse inserita nel *Bollettino delle Società d'Incoraggiamento*, come lo fu appunto nel fascicolo d'aprile 1855.

TELEGAFO BONELLI.

Il telegrafo Bonelli, applicato alle locomotive e destinato a prevenire gli accidenti che succedono sulle ferrovie, consiste semplicemente in una disposizione particolare di una linea telegrafica che permette a un convoglio in viaggio di stare in relazione permanente colle stazioni della strada ferrata o con altri convogli, e ciò qualunque sia il numero di questi convogli o di quelle stazioni, e qualunque sia la velocità della loro corsa.

Si capirà facilmente che di tutti i mezzi che si possono adoperare, all'effetto di prevenire gli accidenti sulle ferrovie, non ve n'ha alcuno che soddisfi così compiutamente a tutte le condizioni desiderabili di sicurezza siccome questo.

Ed in fatti gli accidenti che sventuratamente non arrivano che con troppa frequenza, hanno quasi sempre per causa, o l'incontro di due convogli che corrono nello stesso senso od in senso contrario, ma che avvertiti troppo tardi, non fu dato di prevenire arrestando la

loro corsa, o rimuovendo un ostacolo impreveduto sulla ferrovia. Se importanto, col mezzo che siamo per indicare, ogni convoglio, in onta della sua velocità può mandare e ricevere dispacci od avvertimenti dai convogli, e dagli uffizi collocati lungo la linea da percorrere, e che per conseguenza esso sia *sempre prevenuto a tempo* degli ostacoli che può incontrare, nessun accidente del genere di quelli testè accennati sarà più da temersi.

Vediamo frattanto in che consista questo mezzo, e cominciamo dal riassumere in poche parole il giuoco della telegrafia ordinaria per conoscere quali trasformazioni essa abbia dovuto subire, per poter essere applicata al caso in discorso.

Qualora si congiungano due stazioni lontane con un filo metallico, perfettamente isolato in tutta la sua lunghezza, si potrà sempre mettendo in contatto questo filo, che chiameremo *filo della linea*, con uno dei poli della pila galvanica, e mettendo l'altra sua estremità egualmente che l'altro polo della pila in contatto col suolo, lanciare a volontà in questo circuito formato tra il filo della linea e il terreno, una corrente elettrica la cui presenza potrà sempre essere manifestata da fenomeni elettro-magnetici. Questi potendo essere variati per la frequenza è l'ordine delle interruzioni, ne risulterà una serie di segnali che costituiranno il linguaggio telegrafico. Ma affrettiamoci di segnalare le leggi più importanti e ben note che regolano il passaggio di questa corrente elettrica, rispetto specialmente alla sua intensità. Queste leggi sono:

1.° Che l'intensità della corrente è inversamente proporzionale alla lunghezza ridotta del filo, presa in considerazione la resistenza della pila.

2.° Che questa resistenza è in ra-

gione inversa della sezione del filo conduttore.

Si comprende quindi che fra due stazioni si può stabilire un filo di linea su tutta la lunghezza del quale l'intensità della corrente sarà la stessa, avendo subito la leggi che abbiamo indicato; ma del pari, date queste condizioni, la corrente avrà, a cose d'altronde eguali, una intensità costante, e sarà da allora possibile d'impiegare la sua azione alla produzione regolare dei fenomeni elettro-magnetici, i quali, come abbiamo detto, servono di segnali telegrafici.

Si veda da ciò che il filo di linea ordinario non potrebbe più essere adoperato efficacemente nel caso in cui, mantenendo un apparato telegrafico sopra un convoglio in viaggio, si stabilisse una comunicazione permanente fra questo apparato e il filo della linea, per la ragione che la derivazione occasionata nella corrente elettrica dalla presenza di un apparato telegrafico (derivazione la cui resistenza è inversamente proporzionale alla somma della resistenza del filo di linea e dell'apparato) varierebbe costantemente con la posizione del convoglio sulla strada ch'esso percorre, e che per conseguenza non sarebbe possibile di stabilire una trasmissione regolare di disacci fra i convogli che viaggiano e le stazioni, ed a più forte ragione fra molti convogli situati a una distanza gli uni dagli altri costantemente variabile. Egli è precisamente contro queste difficoltà che urtarono i progetti dei sigg. Du Moncel, Tyar, Guyard, De Castro, Aichard, ecc.

Ma se noi sostituiamo il filo di linea ordinaria con una barra a grande sezione, come ciò ha luogo nel telegrafo delle locomotive, vediamo ciò che è per arrivare.

La derivazione, come abbiamo già

detto, è inversamente proporzionale alla somma delle resistenze del filo di linea e dell'apparato telegrafico, vale a dire ch'essa aumenta a mano a mano che la resistenza diminuisce; di maniera ch'essa diventa un *maximum* quando la resistenza è *minimum*, e viceversa. Se dunque noi rendiamo la resistenza del conduttore nulla o quasi nulla, aumentando la sua sezione, noi rendiamo questa derivazione inversamente proporzionale quasi unicamente alla resistenza dell'apparato telegrafico, e per ciò stesso noi la rendiamo costante: lo che ci permette quindi d'impiegarela efficacemente nelle funzioni telegrafiche.

È su questo principio così semplice, e così importante ad un tempo, che riposa tutta la teoria della costruzione del telegrafo della locomotive; teoria alla quale l'esperienza è venuta a dare una così brillante conferma (1).

(1) Il Governo Sardo ha già adottato il sistema del telegrafo delle locomotive sulla strada di ferro da Torino a Genova fino a Trassarello, vale a dire sopra una lunghezza di 16 chilometri.

Il 15 maggio del decorso anno 1855 ebbe luogo la prima esperienza in presenza dei ministri di S. M., degli ambasciatori di Francia e d'Inghilterra, e di parecchie notabilità scientifiche. I Disacci furono trasmessi colla più grande facilità e precisione sopra tutti i punti della linea, fra un convoglio in viaggio e le stazioni; poscia fra due convogli tutti e due correndo a grandi velocità, nello stesso senso ed in senso contrario. Molte esperienze furono ripetute, e sempre collo stesso successo. Finalmente in una esperienza fatta in presenza della L. L. M. M. il Re di Sardegna e di Portogallo, dei Duchi di Braganza e di Oporto, non meno che della corte di Torino, S. M. il Re di Sardegna ha ricevuto durante il suo tragitto, la trasmissione di un Disaccio diretto ad essa, e proveniente da Trieste.

Dietro a questi risultati, il Governo Sardo deliberò ordinare la costruzione di un telegrafo delle locomotive fra Biella e Pontedecimo per il servizio dei convogli sul piano inclinato dei Giotti.

Entriamo nelle particolarità di questa costruzione; noi la troveremo tanto semplice quanto il principio di cui essa non è che una deduzione. Infatti essa componesi unicamente di una barra di ferro piana, fissata tra i *raili* sopra isolatori, in terra cotta, qualche centimetro sopra il suolo. Uno sdrucciolo (*glissair*) fisso al vaggone occupato dal conduttore del convoglio stabilisce una comunicazione permanente fra la barra e l'apparato telegrafico che è collocato nello stesso vaggone, mentre la comunicazione di questo apparato col suolo si opera per via della sala della carrozza, le ruote, ed i *raili* (1).

La sezione della barra essendo determinato, e messa in rapporto colla lunghezza della strada ferrata, il numero *maximum* degli Uffici telegrafici e dei convogli che possono trovarsi simultaneamente in questa via, e con le dimensioni dell'elettro-motore, avverrà che la corrente totale che parte dalla batteria galvanica, non incontrerà altra resistenza esteriore oltre quella dell'apparato da cui parte il dispaccio, più una frazione di questa resistenza, che sarà indicata dall'unità divisa pel numero degli altri apparati che si trovano su questa medesima linea.

Le figure che qui alleghiamo serviranno del resto a rendere perfettamente chiara una delle disposizioni che si può adottare, sia per l'accomodamento della barra di linea, sia per la forma dello sdrucciolo (*glissair*).

Nella fig. 1, Tav. CLIX delle *Arti meccaniche*, A rappresenta la locomotiva; B il suo tender; e C il vaggone del

(1) Si vede da ciò e facilmente che questo sistema a tutti gli vantaggi ch'esso presenta, unisce anche quello di una grande economia. Infatti la spesa per ogni chilometro non arriva alla cifra di 400 franchi. Le spese di manutenzione sono quasi nulle.

capo del convoglio e dell'Ufficio di posta. Quest'ultimo vaggone è diviso in due parti, di cui l'una, l'anteriore D, è destinata al telegrafo mentre l'altra E, è riservata alla cancelleria della posta; come si può giudicare dalla fig. 2, dove le stesse lettere indicano le stesse cose.

E' F, è un pezzo di ferro riposante, a mezzo di due cuscineti, sulle sale del vaggone. Esso porta due bracci K e K' che servono di guida ad un pezzo di legno incatramato L L'. La fig. 2 lo rappresenta in sezione longitudinale, la figura 3 in piano, e la fig. 4 in sezione trasversale. Questo pezzo che può montare e discendere guidato dalle braccia K e K', è trattenuto dalle due leve innaccate i e i' che sono unite insieme dal regolo m m', in maniera che ogni movimento della manivella H fa montare o discendere parallelamente a sè stesso il pezzo L L', e permette così di mettere a volontà le quattro molle r, r, r, r in contatto colla barra n, n', che fissata sugli isolatori o, o' o'' o''' o''', rappresenta la parte di linea telegrafica.

Le quattro molle r sono unite da una lama metallica che mette capo, pel conduttore x, fig. 2, al telegrafo T fisso contro la parete della camera D. La comunicazione di questo medesimo telegrafo col suolo, si stabilisce a mezzo del conduttore y, che viene ad appoggiarsi tanto sul pezzo E' F, quanto sulle sale del vaggone.

P V, P' V', fig. 3, 2, e 4, sono tubi porta-voce in gutta-perca, che si vedono sospesi alla parete anteriore del vaggone, fig. 4, fissi sul tender B, fig. 1, e che permettono al conduttore collocato in D, di trasmettere i suoi ordini al meccanico collocato in R, senza che nè l'uno, nè l'altro abbiano bisogno d'incomodarsi.

S, figura 2 è una pila galvanica ordinaria.

È inutile osservare che per le strade ferrate a doppie guide, la *barra di linea*, la cui forma è allora modificata, è fissa contro le due vie, e che la costruzione del *glissor* dev' essere allora regolata in conseguenza di questa disposizione.

TELEGRAFO ZANTEDESCHI

a correnti dirette successive e derivate contemporanee per la doppia simultanea corrispondenza sopra un solo filo comunicante colla terra.

« I miei studii (dice il chiarissimo professore) fatti sui limiti del simultaneo passaggio delle correnti opposte sopra un solo filo, mi guidarono a questo risulamento: di potere, cioè, stabilire una doppia corrispondenza telegrafica sopra un solo filo comunicante colla terra; ma in questo caso non vi è più il simultaneo passaggio delle opposte, correnti principali sopra lo stesso filo, come in quello dei circuiti chiusi ed isolati. In esso sono successive e corrispondenti alle alternative delle pulsazioni fatte alle due stazioni, e la simultaneità o sincronismo delle correnti derivate è negl'istanti, nei quali i due pulsatori compiono il circolo colle pile di corrispondenza fra le due stazioni.

« Si vede impertanto, che a ciascuna stazione il filo della linea si deve dividere in due rami, l'uno dei quali serve alla trasmissione della corrente di derivazione, che diremo *linea della corrente derivata*; e l'altro alla trasmissione della corrente dell'opposta stazione, che denomineremo *linea della corrente diretta*, e che entrambe possano alternativamente comunicare col regolatore (*relais*). Si vede di più il bisogno di un terzo filo che possa mettere in comuni-

cazione la pila locale colla linea telegrafica che deve dare origine alternativamente alla corrente di derivazione, e alla corrente diretta, che stabilisce la comunicazione colla stazione opposta. A questo scopo il pulsatore ha due tasti: l'uno dei quali isolante, serve ad interrompere la comunicazione fra il regolatore e la linea della corrente diretta; e l'altro mette in comunicazione il polo positivo della batteria locale colla linea telegrafica.

« Allorquando il pulsatore è abbassato, si chiude il circolo fra il polo positivo della batteria locale e la linea telegrafica, ed è interrotto il circolo fra il regolatore, il pulsatore e la linea telegrafica; e viceversa allorquando il pulsatore è innalzato, è interrotta la comunicazione fra il polo positivo della batteria locale, il pulsatore e la linea telegrafica, ed è ristabilita la comunicazione fra il regolatore e la linea telegrafica suddetta. E in questo caso che la corrente dell'opposta stazione può percorrere la spirale del regolatore, e trasfondersi nel terreno, dopo avere suscitato il magnetismo.

« Ma perchè la corrente diretta dell'opposta stazione possa percorrere questa via è necessario che l'altro ramo, detto *della corrente di derivazione*, opponga una resistenza molto maggiore: il che si ottiene co' noti mezzi de' reostati. Anzi perchè questa resistenza sia tale, che si presti al duplice ufficio della corrente diretta della opposta stazione e della corrente di derivazione della batteria locale, dev' essere maggiore di quella della linea telegrafica, e minore della somma delle due resistenze, cioè di quella della linea telegrafica suddetta e della linea della corrente di derivazione. Le batterie furono formate sempre d' un egual numero di coppie.

« Quando impertanto si abbassa il pulsatore della stazione locale, o è alzato il

pulsatore della stazione opposta, ovvero è abbassato: nel primo di questi due casi la corrente della batteria locale per la via della linea telegrafica va all' opposta stazione, e direttamente passa al regolatore, e mette in movimento l'apparato scrivente, perchè la linea telegrafica in questo caso diventa la linea della *minore resistenza*; ma nel caso che il pulsatore dell' opposta stazione sia abbassato, la corrente della pila locale non può più seguire la via della linea telegrafica, perchè in tal caso è la linea della *maggior resistenza*, ed è obbligata la corrente quasi nella sua totalità a mettersi sulla via della linea di derivazione, e per essa di circolare per le spirali del regolatore locale, ed a scaricarsi nel suolo, mettendo così in azione il regolatore e l'apparato scrivente annesso.

« Si vede da ciò, che sopra il regolatore locale operano e le onde dirette, provenienti dalla stazione opposta, e le onde derivate, provenienti dalla corrente della pila locale; ma in sostanza le forme telegrafiche, sieno dirette, sieno derivate, le quali s' imprimono sull' apparato scrivente della stazione locale, sono determinate dal pulsatore della stazione opposta. Altrettanto è a dirsi delle forme telegrafiche che vanno ad imprimeri sull'apparato scrivente della stazione di corrispondenza.

« Questo telegrafo elettrico vale tanto peggli apparati elettro-magnetici, che peggli apparati elettro-chimici, ed è limitato ad una sola doppia corrispondenza. I miei esperimenti fatti sopra circoli chiusi, ed isolati dalla terra, non ammettono limiti sul numero delle correnti che attraversano la linea di occultazione: non possono perciò essi confondersi con quelli, nei quali è interposta la terra. »

Lo stesso chiarissimo autore avendo preso tanta parte, massime nelle ultime

questioni scientifiche che riguardano la applicazione dell'elettricità alla telegrafia; crediamo debito nostro, anche per servir meglio alla storia della scienza, di qui riassumere i suoi più recenti lavori, letti al cospetto dell' I. R. Istituto Veneto di Scienze Lettere ed Arti.

Memoria: sul simultaneo passaggio delle correnti elettriche opposte ai circuiti metallici chiusi ed isolati dalla terra e delle loro differenze coi circuiti misti delle linee aereo-telluriche, in relazione alla telegrafia elettrica (letta nell'adunanza del 22 gennaio 1855).

« La ricerca di due correnti elettriche opposte, che circolino simultaneamente nel medesimo filo, fu da me proposta all' elettricista De la Rive fino dal 1829, come emerge da una lettera del fisico Ginevrino scritta a Pavia ed inserita nel tomo II dell' *Ateneo Italiano* pag. 6, anno 1854.

« Questo argomento abbandonato dai fisici, fu da me ripreso nel 1839, e nell' adunanza del 26 luglio 1840 io leggeva a questo I. R. Istituto una Memoria: *Dell' azione reciproca di due correnti elettriche in un medesimo filo e in fili isolati vicinissimi; delle leggi dell' induzione volta-elettrica dinamica, e della identità fra la virtù induttiva elettro-magnetica e magneto-elettrica.* (Atti dell' I. R. Istituto Veneto, tom. I, pag. 46, Venezia 1841; ed *Annali delle Scienze del Regno Lombardo-Veneto*, B. VI del 1841).

« Ne' miei esperimenti del 1829, io non ho potuto mai perfettamente sciogliere il problema che mi era proposto. Aveva delle deviazioni galvanometriche, senza però poterle mettere in tutta quella piena evidenza che desiderava.

» E nel 1839, facendo entrare nel circuito voltiano la spirale d' induzione magneto-elettrica, giunsi ad avere sul medesimo conduttore la corrente originaria voltiana e quella d' induzione della macchina magneto-elettrica, le quali ora camminavano nella stessa direzione, ed ora in direzione opposta. Nel primo caso, la deviazione dell' ago magnetico di un manipolatore, che entrava nel circuito della pila e della macchina induttiva magnetica, aumentava, e nel secondo diminuiva; per modo, che, avendo dalla corrente voltiana 20° di deviazione, e dalla corrente magneto-elettrica 5° , l'ago reometrico ora segnava 25° ed ora 15° prossimamente di deviazione.

» Da questi effetti io n'ebbi a inferire anche per le correnti elettriche un' azione meccanica, non dissimile da quella che osserviamo nell' urto dei corpi, per cui ebbi a credere, che due correnti elettriche, che s' incontrano in direzione opposta sul medesimo filo, si avessero a distruggere nel caso di uguaglianza, e n' avesse a rimanere la differenza nel caso di disuguaglianza. Nella quale sentenza io mi riconfermava dal non effetto fisiologico e luminoso che io m' aveva da due correnti d' induzione leido-elettrica, che camminavano in senso opposto.

» Io confesso, che la mia deduzione non era necessariamente dedotta dalle premesse. La sospensione dei fenomeni luminosi, fisiologici, ed elettro-magnetici, può derivarsi da urti o conflitti simultanei meccanici che indicano uno stato di equilibrio, che da me fu scambiato con uno stato di quiete; e in questo convincimento io rimasi sino al 1854.

» A quest' epoca, la duplice questione di priorità e di possibilità del simultaneo passaggio di due correnti opposte sul medesimo conduttore fu agitata a Parigi innanzi all' Accademia delle Scienze, e

discussa ne' Giornali scientifici tra Masson, Provostaye, Desaius, Regnault, Foucault, e De la Rive, alla quale non rimase estraneo il Breguet. Il *Cosmos* precipuamente è stato il campo di questo dibattimento scientifico (T. IV, pag. 213). Ma la vittoria non fu decisa per verun de' combattenti; la corona rimase tuttavia sospesa sul tavolo della Presidenza dell' Istituto di Francia.

» E nel 27 marzo del 1854 inviava da Padova una lettera al Dumas, significandogli quanto io aveva operato in questo argomento, la quale venne tosto pubblicata nell' *Ateneo Italiano*, *Rivista di scienze fisiche*.

» Nelle mie escursioni autunnali, che io consacro alla visita degli stabilimenti scientifici, alle conferenze colle capacità scientifiche e coi giudici competenti della scienza che io professo, per arricchirmi di qualche nuovo vero, per introdurre tra noi nuovi apparati, che abbiano ad arricchire la suppellettile de' nostri gabinetti, io potei avvedermi, che la questione era caldamente coltivata in relazione alla telegrafia del sig. dott. Gintl, attuale direttore dei telegrafi elettrici dell' Impero Austriaco.

» E nel giorno 12 ottobre io fui invitato dalla cortesia di sua Eccellenza il Ministro del commercio, cav. Baumgartner, distinto fisico, e presidente nell' imperiale accademia delle Scienze, ad assistere nella mattina del giorno 15 dello stesso mese ad un esperimento di trasmissione in direzioni opposte sul medesimo filo di segni telegrafici. E l' esperimento, alla presenza del ministro, fu infatti eseguito sulla linea di Vienna e Linz con telegrafi elettro-chimici, e dalle mani dello stesso ministro io m' ebbi i dispacci autografi impressi in quella comunicazione dai telegrafi elettro-chimici dell' I. R. ufficio centrale telegrafico di Vienna.

» La Gazzetta ufficiale dell' Impero nel giorno susseguente, cioè nel 16, annunziò questo esperimento, ed io con mia lettera del 22 ottobre ne diedi partecipazione alla R. accademia delle Scienze di Bruxelles ed ai fisici di Parigi, e l' *Ateneo Italiano*, nel suo numero 1.º del dicembre ora prossimo passato, la *Corrispondenza scientifica* di Roma nel n.º 39 del 6 novembre, pubblicò questo fatto della duplice corrispondenza telegrafica col mezzo dello stesso filo, come fecero ancora altri Giornali, tra quali ricorderò il *Cosmos* e la *Rivista delle Università e dei Collegi*, che si pubblica in Torino. Ma pur questo fatto non rimase sciolto nella mente de' fisici il fondamentale problema del simultaneo passaggio di due correnti opposte sul medesimo filo. Anzi questo fatto analizzato mi dimostrò la necessaria successione delle correnti opposte.

» Il *Cosmos* ebbe a scrivere, ritratandosi di quanto aveva pubblicato nel T. IV, pag. 216, in relazione all' esperimento telegrafico di Breguet e Gouinelle eseguito sulla linea di Parigi e Rouen nel 7 agosto 1847, che la trasmissione simultanea de' segni in direzione opposta non avveniva sul medesimo filo, come al Moigné aveva di recente comunicato lo stesso Breguet, e ch' era curioso conoscere come Gintl, avesse sciolto questo difficile problema (T. V, pag. 599 del 1.º di dicembre 1854).

» Allorquando si manifestava in Parigi, nel primo dicembre p. p., questo desiderio di conoscere per qual guisa avesse il Gintl trasmessi i dispacci in direzione opposta sul medesimo filo, io aveva istituite in Padova quattro serie di esperimenti, nel giorno 27 di ottobre, e nei giorni 4, 6, 7 del susseguente novembre. L' esperimento del 27 ottobre fu eseguito nell' officina del signor inge-

gnere Paolo Rocchetti con due suoi telegrafi elettro-magnetici, e la loro disposizione è rappresentata dalla figura 1 della Tavola XLIII delle *Arti fisiche*. In questo esperimento ho dimostrato:

» 1.º La doppia trasmissione di segni sopra un medesimo filo con apparati elettro-magnetici, co' quali nulla aveva potuto ottenere il Gintl;

» 2.º Il simultaneo passaggio di due correnti opposte sul medesimo conduttore.

» Ma siccome intorno a questa coesistenza mi poteva taluno opporre: che le correnti opposte sieno state interpolate o successive negli intervalli, sebbene brevissimi, delle pulsazioni accadute nel primo mio esperimento, così io feci chiudere uno de' pulsatori M, onde avere una corrente continua nella direzione, p. es., di AB, e simultaneamente feci eseguire delle pulsazioni in L, e queste furono ripetute nette e precise dal regolatore M, ed impresse con tutta nitidezza dall' apparato scrivente G, mentre il regolatore N rimaneva chiuso, accusando col suo magnetismo costante la presenza di una corrente continua attraverso della sua spirale, e l' apparato scrivente H segnava od imprimeva sulla carta una linea continua.

» È questo l' esperimento, che io feci con particolare insistenza nel giorno 4 di novembre nello stabilimento della fonderia del sig. ingegnere Paolo Rocchetti, con tre apparati elettro-magnetici costruiti nella sua fabbrica. La scuola di fisica dell' I. R. Università, per l' angustia dello spazio, non si prestava a tali esperimenti. In essi io venni in chiaro, che le correnti elettriche simultanee sul medesimo filo rimangono distinte e distintamente si trasmettono, comunque sieno dirette. All' uno degli apparati io m' aveva una linea continua, al secondo una serie di linee, e al terzo una

serie di punti. Le due prime correnti camminavano nella stessa direzione opposta simultaneamente alle due prime. Il fatto almeno della doppia trasmissione della prima corrente continua e della terza di una serie di correnti discontinue di brevissima durata, dee convincere ogn' intelligenza la più ritrosa. Ma chi credette di potermi censurare, cercò di sofisticare sul primo esperimento, omettendo di parlare intieramente del secondo, come fece il Moigno (*Cosmos*, V vol., n.º 24, pag. 689 del 22 dicembre 1854), il quale ora trova concludentissimo l' esperimento di Gintl, alla pagina 690, mentre in un num. precedente del *Cosmos*, cioè nel 21, pag. 699, da me citato, nulla vedeva di chiaro negli esperimenti del Gintl. Anzi nello stesso numero 24, alla pagina 689, aveva quasi concluso ad una certa dimostrazione della non trasmissione simultanea delle due correnti opposte sul medesimo filo. Egli è certo (scrive il Moigno) che l'azione chimica dimanda per il suo esercizio un tempo molto più corto di quello che si ricerca per l'azione meccanica della deviazione degli aghi, o per l'attrazione dell' elettro-calamita. Si concepisce adunque senza stento, che la differenza di tempo infinitamente piccolo che esiste fra due pulsazioni alle due stazioni estreme, le quali non si compiono mai in un tempo che sia assolutamente lo stesso, basta per un' impressione chimica e non basta per un' impulsione meccanica. Noi ardiremo pressochè dire, che il fatto comprovato sino a qui (cioè sino al 22 dicembre 1854) della impossibilità della trasmissione simultanea con telegrafi magnetico-elettrici, sembra essere una dimostrazione certa della non trasmissione di due correnti in direzione contraria sul medesimo filo.

» Ma ciò ch' era una dimostrazione

quasi certa a Parigi della non trasmissione di due correnti in direzione contraria sul medesimo filo, era divenuto un fatto per me in Padova sino almeno dal 4 di novembre del 1854: fatto che susseguentemente verificai facendo trasmettere un dispaccio di 65 parole e più sopra un filo comune a due circuiti della lunghezza di 200 metri, il quale era percorso simultaneamente da una corrente continua in direzione opposta.

» Convien diligentemente osservare che io ho sciolto il problema in circuiti metallici chiusi isolati dalla terra; e questo caso non vuol essere confuso con quello, in cui è interposta la terra, come si pratica comunemente nell' attuale sistema di telegrafia. Questa confusione fu fatta da Moigno a da altri, che han preteso identificare gli effetti dei circuiti isolati della terra, con quelli ne' quali si sperimenta colla interposizione della medesima. In questo secondo caso non hanno più luogo i fenomeni, che io ottenni ne' miei esperimenti del 27 ottobre, che ho superiormente descritti, e ciò che io ho verificato nel 6 novembre nello stabilimento della *fonderia* del sig. ingegnere Paolo Rocchetti, che mise a mia disposizione i suoi telegrafi elettromagnetici e il suo personale. La terra fu interposta ai circuiti, colle quattro piastre metalliche, come è rappresentato nella figura 2.ª della tavola, cioè una piastra a ciascun polo negativo delle due pile R ed S; ed al capo *a'* e *λ* dei due regolatori M' ed N; le quali piastre sono qui pure rappresentate da T'', T'; e da T''', T'.

» Mettendo in azione il pulsatore L, m'accorsi che la corrente giunta in BB', si divideva, com' era dimostrato dal movimento del regolatore N e dall' annesso apparato scrivente H, contemporaneamente al movimento del regolatore M' e

dell'attiguo apparato scrivente G. Ugualmente accadeva la divisione della corrente in AA', mettendo in movimento il pulsatore M. Anzi chiudendo il circuito con uno dei manipolatori, io mi aveva ai due regolatori un magnetismo costante, e l'impressione di una linea continua a ciascheduno dei due apparati scriventi. E pulsando coll'altro manipolatore, io non mi aveva effetto di sorta. Mettendo poi simultaneamente in movimento i due pulsatori, per trasmettere in direzione opposta sulla medesima linea due dispacci, le trasmissioni non furono più regolari, alcuni segni mancarono, altri furono interpolati, cioè quelli dell'un dispaccio passarono nell'altro e viceversa, ed altri furono segnati imperfettamente; così, a modo di esempio, alcune linee troncate apparvero, o soverchiamente abbreviate. Dal che conchiusi alla impossibilità della doppia corrispondenza contemporanea sul medesimo filo con apparati elettromagnetici comunicanti colla terra, come è rappresentato dalla figura 2 della Tavola.

« Fino dal giorno 7 del p. p. novembre io aveva disposto un doppio circuito metallico, per verificare il simultaneo passaggio di due correnti elettriche opposte sul medesimo filo col mezzo di aghi di declinazione, senza avere bisogno di apparati telegrafici, e la disposizione dei circuiti è designata dalla figura 4, nella quale si vede che il filo comune è rappresentato da DP'. Le dimensioni dei singoli lati sono le seguenti :

GP' = OP	= 0 ^m ,500
BC = NM = DP'	= 0 ^m ,250
PP' = PP''	= 0 ^m ,250
MD = DC	= 0 ^m ,083
BA = ON	= 0 ^m ,167.

« Tutto il perimetro adunque, meno

DP' lato comune ai due circuiti DMNO PP', DCBAG P' P', è di 2^m,50. Il filo dei circuiti è di ottone del diametro di due millimetri crescenti.

« Ai tre lati BC, NM, DP' sono sottoposti nella figura 3 aghi di declinazione R, S, Q, i quali si devono trovare nel medesimo piano dei fili sovrapposti. L'apparato, oltre alle tre viti di livello, è fornito di un movimento orizzontale di rotazione, mediante il quale gli aghi si dispongono nel piano indicato. La pila che è in P si può ancora trasportare in O per poter disporre due altri aghi di declinazione sotto i fili PO, GP'. Gli elettromotori sono alla Daniell, di 8 centimetri di lato sopra tre.

« Ora, chiuso il circuito in AG con un elettromotore, e chiuso il circuito in P metallicamente senza elettromotore, o con un galvanometro, gli aghi R, Q deviarono secondo la legge oerstediana col polo nord ad occidentale o alla sinistra della corrente, ch'era diretta da A in BCD P' P' G, come è indicato dal + e — nella figura. Ma ove l'ago R devia di 20°, per esempio, l'ago Q non devia che di 18° prossimamente; e di due gradi prossimamente devia ad oriente il polo nord dell'ago S. Il che dimostrava l'esistenza di una corrente di derivazione, com'era a prevedersi. Ma ove le declinazioni degli aghi R, Q fossero state di pochi gradi, l'ago S rimaneva apparentemente immobile, ed era necessario allora lo scandaglio del galvanometro statico per dimostrare l'esistenza della corrente di derivazione, che chiudeva il circuito, come ho detto, in P.

« Per ugual modo, rinnovando l'esperimento con un elettromotore collocato in P, e chiuso metallicamente il circuito in AG, o con un galvanometro, ebbi in uguali circostanze al tutto analoghi risultati. Colla corrente positiva diretta

da P in P'DMNOP, l'ago Q deviava ad oriente di 20° , e l'ago S nella stessa direzione di 18° prossimamente; e l'ago R declinava ugualmente ad oriente di due gradi all'incirca. E qui pure essendo le deviazioni degli aghi Q ed S di pochi gradi, l'ago R rimaneva apparentemente immobile, ed era necessario far uso in allora del galvanometro astatico in AG, per rilevare l'esistenza della corrente di derivazione.

» Premessi questi scandagli parziali, chiusi i due circuiti con due elettromotori P ed AG, procurando che fossero di ugual forza, e nel caso che non fossero gli riduceva, coll'aggiunta di liquido, ora nell'uno ed ora nell'altro. In questo caso, l'ago Q era a zero, e gli aghi R ed S segnavano una declinazione opposta, cioè R di 18° ad occidente, ed S di 20° ad oriente. Queste due declinazioni dimostrarono, che le due correnti di derivazione in D sussistono inalterate in ambedue i casi, e che perciò se sussistono inalterate le correnti di derivazione devono ancora sussistere inalterate le correnti dalle quali derivano. Non si può ammettere l'ipotesi, che nel punto d'incontro si distruggano; perchè tutti gli aghi dovrebbero allora ridursi a zero, e rendere inattiva la forza elettro-motrice delle due pile. Il che è smentito dall'esperienza. Non può neppure ammettersi l'ipotesi del rimbalzo, nel punto d'incontro delle due correnti sul filo comune ai due circuiti; avvegnachè in questa supposizione, poste le due correnti contrarie di uguale intensità, la corrente di P seguirebbe la via di P'P'' GAB CD MNOP; e la corrente di A seguirebbe la via BCD MNOP, ecc. In questa supposizione, sul filo DP non sussisterebbe veruna corrente, e l'ago Q sarebbe in istato di quiete; ma in questo caso, le due deviazioni degli aghi R ed S

dovrebbero variare nel medesimo senso; ma l'esperienza comprova, che la deviazione dell'ago R diminuisce, e quella dell'ago S si accresce. Di più, levato il filo DP', le deviazioni degli aghi diminuiscono. Argomento evidente, che le correnti seguono ora un circuito più lungo e più resistente. Lo stesso accadde allorchè fu prolungato il filo DP' sino a 100 metri. Io non do questo esempio come limite del passaggio, ma lo do semplicemente come un fatto, che in un modo assoluto dimostra che sul filo DP', allorchè offre una resistenza minore al passaggio delle due opposte correnti, in confronto dell'altro circuito, esse vi coesistono.

» A tutto questo si aggiunga, che rendendo l'uno dei due elettromotori più attivo, per esempio quello di A, e cresca di 5° la deviazione di R e di Q, la deviazione di S rimane sensibilmente costante, ossia fissa, essendo trascurabile l'aggiunta della corrente di derivazione.

» Ugualmente, rendendo più efficace la corrente di P, da rendere la deviazione di Q orientale di 5° , anco la deviazione di S si accresce di 5° a levante, e la declinazione di R rimane sensibilmente inalterata.

» Ma nell'ipotesi, che sul filo DP' non esistesse veruna corrente, l'accrescimento di deviazione in R, dovrebbe portare un accrescimento di deviazione anche in S di un egual numero di gradi, e nessuna variazione di deviazione dovrebbe prodursi nell'ago Q. Che se si avesse a dire che la deviazione ad oriente dell'ago Q è l'effetto dell'eccesso della corrente A sulla corrente B, in questo caso l'ago R non solo dovrebbe accusare l'eccesso d'intensità galvanometrica della corrente A sopra la corrente P, ma ancora dovrebbe accusare l'effetto della stessa corrente P, che rimbalzata dal filo DP',

avrebbe dovuto seguire la via assegnata dal circuito P^oGA BCD MN, ecc. Il che non viene dall'esperienza confermato.

» Ma s'ha ancora di più. Trasportato l'elettromotore da P in O, e chiuso metallicamente il circolo in P, e chiuso in O coll' elettromotore in modo che la corrente positiva cammini dal sud al nord, ossia da O in P, si trova che *le intensità galvanometriche delle correnti opposte dopo del loro incontro uguagliano quelle precedenti al loro concorso*; fatta però astrazione dalla tenue corrente di derivazione. Ma non avviene più così, levato che sia il filo DP'. A questo effetto ho collocati due altri aghi di declinazione sotto i fili PO, P^o G.

» Dall'esposto raccolgo impertanto :

» 1.^o La trasmissione incrociata dei dispacci telegrafici in un filo comune a due circuiti chiusi metallici ed isolati della terra, con apparati elettro-magnetici alla Morse.

» 2.^o L'inalterabilità delle forme telegrafiche delle correnti elettriche opposte o della loro durata nel loro incrociamiento.

» 3.^o Il sincronismo assoluto del loro passaggio nel filo comune ai due circuiti.

» 4.^o La trasmissione distinta di un numero qualunque di correnti, comunque sieno dirette sopra un filo comune a più circuiti chiusi metallicamente ed isolati dalla terra.

» 5.^o L'ogonglianza d'intensità galvanometrica prima e dopo il passaggio simultaneo delle opposte correnti sul filo comune ai due circuiti chiusi metallicamente ed isolati della terra.

» Da queste proprietà ne trassi delle applicazioni alla telegrafia, come è rappresentato nelle figure 3 e 4 della Tavola.

» Nella figura 3 sono indicati esempi di circuiti chiusi esistenti nelle linee telegrafiche della Francia e dell'Inghilterra,

non avendo io trovato esempio nei sistemi telegrafici dell'impero austriaco.

I vantaggi che ne preveggo sono :

» 1.^o Di poter avere la ripetizione del dispaccio nella stessa stazione scrivente ; e perciò la controlleria dell'esattezza del dispaccio trasmesso a più stazioni, senza attendere, che da ciascuna di esse venga rimandato.

» 2.^o Di poter tenere un dispaccio occultato a più stazioni, pelle quali passa.

» E questi vantaggi possono riuscire interessantissimi nell'arte della guerra e nella strategia delle fortezze assediate.

» Nella figura 5 sono rappresentati i circuiti chiusi tra le stazioni e le locomotive. Io ho immaginato di poter stabilire dei nuovi telegrafi, che sieno in continua corrispondenza tra i convogli e le stazioni delle strade ferrate. Io ho immaginato di poter fare dei convogli tante stazioni ambulanti telegrafiche; ma di queste applicazioni io mi riservo a dire in altri scritti, richiedendo speciali figure. Io sono in continuazione di studi, nè posso fino ad ora prevedere tutte le modificazioni che l'esperienza mostrerà necessarie; ma tengo per fermo, che le modificazioni riguarderanno solo la precisione e l'esattezza dei circuiti, quale fu sempre conservata ne' miei esperimenti. »

Teoria del sincronismo del passaggio delle opposte correnti sopra uno stesso filo, e della loro inalterabilità.

» Parmi che il simultaneo passaggio di due o più correnti, che camminano nel medesimo senso e in senso opposto sopra un solo filo, riceva la sua spiegazione dal principio di meccanica della sovrapposizione dei piccoli movimenti.

» È in virtù di questo stesso principio, che le onde sonore, partendo da

punti differenti, si propagano e si sovrappongono nell'aria senza modificarsi; in modo che a ciascun istante lo spostamento e la velocità di una molecola d'aria, secondo una direzione qualunque, sono le somme degli spostamenti e delle velocità, che risponderebbero a queste considerate isolatamente; ciò che ne permette di udire distintamente e senza confusione più suoni ad un tempo prodotti da differenti corpi sonori. Così, a modo di esempio, allorchando una corda compie, in un medesimo tempo, le oscillazioni isocrone, che rispondono all'intera lunghezza, e quelle la durata delle quali corrisponde a un terzo di questa lunghezza, il movimento dell'aria è lo stesso che se due corde, le lunghezze delle quali sarebbero fra di loro come uno è a tre, eseguendo simultaneamente le vibrazioni le più lente, delle quali sono suscettive; e si ode nello stesso tempo il tono fondamentale della data corda, e un altro tono più elevato, che è la quinta dell'ottava superiore. È da ciò che si odono con distinzione i suoni prodotti dalle vibrazioni longitudinali e dalle vibrazioni trasversali, che hanno luogo ad un tempo in una stessa corda tesa, o in una medesima verga elastica.

« In virtù dello stesso principio, le onde prodotte da più punti della superficie dell'acqua si propagano attorno di questi centri differenti, e possono incrociarsi in tutte le direzioni a questa superficie, senza modificarsi reciprocamente, in maniera che ad un istante qualunque l'innalzamento dell'acqua in un punto qualunque, è la somma degli innalzamenti positivi, o negativi, che avrebbero luogo in virtù di tutte queste onde considerate isolatamente.

« La spiegazione che si dà del fenomeno delle *interferenze*, nella teoria delle ondulazioni luminose, è egualmente

fondata sul principio della sovrapposizione dei piccoli movimenti, che è, come si vede, conchiude Poisson, suscettivo di numerose applicazioni (*Traité de mécanique, par S. D. Poisson, seconde édition, Tome second, pag. 444; (Paris 1833.)*)

« E di queste numerose applicazioni, una nuova sarebbe la presente della sovrapposizione di più correnti elettriche in un medesimo filo, senza perturbarsi, comunque sieno dirette. »

Il prof. Giusto Bellavitis, udita questa lettura, osserva come nell'esperimento descritto dal cav. Zantedeschi, anziché esservi nello stesso conduttore due correnti elettriche continue e simultanee, potrebbe non esserne alcuna, mentre se un ago calamitato sottoposto a quel conduttore, non è tolto alla sua direzione, ciò potrebbe attribuirsi tanto alla mancanza di corrente elettrica, quanto alle due correnti opposte, le quali tenderebbero a deviare l'ago in sensi opposti; e tanto più esso, il Bellavitis, si rafferma in questo sospetto, in quanto che una corrente elettrica nel percorrere un filo metallico omogeneo abbastanza sottile lo riscalda egualmente qualunque sia la direzione della corrente, sicchè due correnti opposte se potessero coesistere riscalderebbero il filo doppiamente. Ora lo Zantedeschi avendo, in altra occasione, riconosciuto che il filo non si riscalda, potersi ritenere provato che manca ogni corrente. — Sviluppando precedentemente il suo pensiero, avea detto :

« Mi sembra che potrebbero spiegarsi i fenomeni osservati dal prof. Zantedeschi senza ammettere la simultanea esistenza di due correnti elettriche opposte in un medesimo conduttore. Quando è tenuto costantemente chiuso il circuito superiore della figura 1 annessa alla Memoria del preopinante, la corrente pro-

cede per NMF e percorre il filo da A in B; allora se si chiude il circuito inferiore della figura ACM LB, una parte, e forse tutta quella corrente, abbandonerà il filo AB e percorrerà il circuito totale NMF ACM LEBN; e ciò a motivo che il secondo circuito non è un circuito inerte, ma contiene un elettromotore M, la cui azione coopera a produrre l'indicato effetto. Per tal maniera, se il secondo circuito verrà alternativamente chiuso ed aperto, l'apparato scrivente G segnerà una serie di punti interrotti, nel mentre che in H si avrà una linea continuata, e ciò senza che nel filo AB s'invii due correnti simultanee opposte; bensì vi sia una corrente da A in B quando è chiuso soltanto il circuito superiore, e nessuna o lieve corrente quando ambedue i circuiti sono chiusi.

« Questa osservazione prende qualche importanza quando si consideri che non fu soltanto il cav. Zantedeschi che avesse creduto nella simultanea esistenza delle due correnti opposte; poichè la stessa questione fu oggetto di lunghe discussioni nell'Istituto Lombardo; e molto prima i signori De la Provostaye e Desains (*Compte rendu*, 14 novembre 1853, pag. 750) avevano pubblicato un esperimento, nel quale dimostravano la simultaneità di correnti opposte. Nel loro esperimento una corrente voltaica attraversava un sottile filo di platino ABCD, il quale per conseguenza si faceva incandescente: poscia gli autori ponevano i reofori di un secondo elettromotore in comunicazione colla porzione BC del medesimo filo, in guisa che una seconda corrente elettrica dovesse; a loro opinione, attraversare il filo di platino da C verso B, mentre che la prima corrente lo percorreva nel senso opposto ABCD; ed egli osservarono che allora la porzione interme-

dia BC del filo si abbassava di temperatura, e poteva impunemente toccarsi; mentre si accresceva l'incandescenza nelle due porzioni laterali AB e CD; dal che deducevano la necessità di modificare la teorica sul riscaldamento prodotto dalle correnti elettriche. Nè quegli autori pensarono alla maniera di spiegare il fenomeno che il Bellavitis espose. Secondo questa spiegazione, la prima corrente elettrica, dopo avere percorsa la porzione AB del filo di platino, anzichè progredire pel filo stesso passa pel circuito, in cui è attirata dall'azione del secondo elettromotore, ed attraverso al medesimo giunge in C, e poscia per l'ultima porzione CD del filo di platino torna nel circuito del primo elettromotore. Così nella porzione intermedia BC non vi è riscaldamento, perchè manca ogni corrente elettrica, anzichè esservi due correnti opposte, come arbitrariamente si suppose; e le due porzioni laterali AB, CD si riscaldano più di prima, perchè la corrente elettrica si accresce in forza dell'azione concomitante dei due elettromotori.

« Questa medesima spiegazione fu poscia trovata ed appoggiata ad altri irrecusabili sperimenti dal P. F. Ciampi prof. nel Collegio romano (*Corrispondenza scientifica in Roma*, n.º 47, marzo 1855, pag. 393). »

Il prof. Zantedeschi rispondeva sulle generali alle obiezioni mossegli dal prof. Bellavitis: « che non trovava necessaria l'illazione dell'onorevole collega del dubbio che sporge sulle cause dalle quali può derivarsi il non isviamento dell'ago sottoposto al filo comune ai due circuiti chiusi » e argomentando poscia che la discussione avrebbe troppo a lungo progredito, entrando in più minuti particolari, proponeva di fare in altra adunanza la lettura delle sue nuove ricerche; lo che ebbe

luogo nel 22 aprile successivo con una Memoria: *sugli argomenti comprovanti il simultaneo passaggio delle opposte correnti sullo stesso filo conduttore comune a due circuiti chiusi ed isolati, della quale ecco il sunto.*

« Gli argomenti (dice l'Autore) che, in mia sentenza, comprovano la contemporaneità o il sincronismo del passaggio delle opposte correnti in un solo filo conduttore, comune a due circuiti chiusi ed isolati, sono desunti:

« 1.° Dalla trasmissione delle forme telegrafiche o dei dispaeci;

« 2.° Dagli effetti galvanometrici;

« 3.° Dagli effetti luminosi e calorifici;

« 4.° Dagli effetti chimici;

« 5.° Dagli effetti fisiologici.

« Le conclusioni di questi argomenti ho creduto necessario, in un modo compendioso e sommario, o in un modo sforistico, di renderle di pubblico diritto, perchè i dotti, che si occupano della presente ricerca, veggano l'estensione delle mie investigazioni, e le possano prendere in disamina nei loro studii tanto teorici che sperimentali, non avendo altro intendimento, che il progresso della scienza e le utili applicazioni, alle quali dobbiamo noi tendere con tutti i nostri sforzi.

« In questa seconda Memoria mi ristringo a presentare all'I. R. Istituto l'analisi delle prove desunte dalle forme telegrafiche, e dagli effetti galvanometrici, luminosi e calorifici.

« In parte, la presente Memoria richiede lo sviluppo analitico dei fatti presentati nella precedente, e in parte comprende dei nuovi fenomeni, che sono i luminosi ed i calorifici.

« Io ho fatto appello, non lo dissimulo, al mondo scientifico, perchè non mancano dotti franchi e leali, che preferiscono tuttavia i fatti della natura alle

Suppl. Diz. Tecn. T. XL.

teorie degli uomini; ma amo ancora che i miei studii rimangano registrati nei volumi degli Atti di questo Istituto.

« Il primo argomento, a dimostrazione della simultaneità del passaggio delle opposte correnti sul filo comune ai due circuiti, è tratto dalle *forme telegrafiche*.

« Nell'ottobre 1854 ho osservato, come esposi nella mia I.ª Memoria, che attraverso il medesimo filo si trasmettono in direzione opposta i dispaeci telegrafici con tutta precisione, ossia la forma telegrafica, o la durata dell'onda elettrica, non viene sensibilmente alterata.

« Da questo fatto, che fu riconosciuto da varii fisici, *verissimo e bello*, ne dedussi la conseguenza del simultaneo passaggio delle opposte correnti in un modo analogo a quello che presentano molteplici fenomeni della natura, de' quali riddonda l'acustica precipuamente.

« Questa deduzione non parve rigorosa, necessaria, legittima ad alcuni fisici, e pensarono, che in un modo diverso potessero rendersi ragione dell'osservata trasmissione dei dispaeci in direzione opposta. Io pure non fui sempre della stessa sentenza.

« Nel 1840 io ammettevo, che nell'incontro delle correnti elettriche avvenisse un fenomeno analogo a quello che accade nell'urto meccanico de' corpi, da cui ne deduceva o la somma, nel caso che le correnti avessero a camminare nel medesimo senso, o la differenza, nel caso che avessero a camminare in senso opposto.

« Io pure nell'esperimento del 27 ottobre 1854, per il contemporaneo passaggio delle opposte correnti, proposi tre ipotesi: della sovrapposizione dei piccoli moti; della propagazione di moti per ranghi molecolari longitudinali; o di efflussi laterali di materia, qualunque ne fosse la sua natura. Io diedi la preferen-

za alla prima ipotesi, come di sopra ho già detto.

« Que' fisici, che non ammisero la contemporaneità del passaggio delle opposte correnti, si divisero in varie sentenze. Il redattore del *Cosmos*, attenendosi all'ipotesi che due pulsazioni non possano giammai dirsi contemporanee, ammise, che il passaggio delle opposte correnti fosse successivo; e credette potersi rendere ragione della trasmissione delle forme telegrafiche per opera di queste correnti, senza però farsi carico di quello che sarebbe accaduto nel caso della contemporaneità delle pulsazioni.

« L'ipotesi del redattore del *Cosmos* che, almeno in parte, sembrava prestarsi alla spiegazione dei fenomeni della doppia corrispondenza telegrafica nel caso delle correnti discontinue, fu trovata interamente insufficiente, allorchè una delle correnti era continua e l'altra discontinua. Conobbe il redattore del *Cosmos* l'impotenza della sua ipotesi alla spiegazione degli effetti in questo secondo caso, e perciò si ridusse da sè stesso al silenzio; dichiarando pubblicamente di non volere più entrare nella discussione di questo argomento.

« Parve ad altri poter immaginare, che nell'incontro sul filo comune delle opposte correnti avvenisse una specie di rimbalzo, come accade nell'urto de' corpi elastici. Questa ipotesi nell'adunanza del 22 gennaio del 1855 di questo I. R. Istituto, fu messa innanzi dall'onorevole collega Bellavitis, e fu ancora indicata da qualche fisico, come ho dalla mia corrispondenza epistolare. Ma io soggiunsi essere tale ipotesi piuttosto ingegnosa che vera; avvegnachè debba essa, per essere ammessa, valere ugualmente pei fili corti, che pei fili lunghissimi comuni ai due circuiti chiusi. Il che non viene dall'esperienza verificato. Pei fili di una mag-

gior resistenza non accade più il fenomeno della doppia corrispondenza telegrafica.

« Il nuovo Cimento, ammettendo che non possa generarsi corrente senza la neutralizzazione delle due opposte elettricità, affermò: essere impossibile che sul medesimo filo si generino due opposte correnti simultanee. Ammesso il principio, io non trovo l'impossibilità della neutralizzazione degli opposti stati elettrici sul medesimo conduttore. A due a due gli stati opposti possono combinarsi, come riconobbero ancora de la Provostaye e Desains.

« Trovata insufficiente anche questa terza ipotesi, taluni si limitarono a dire, come il Soret, che le opposte correnti non circolino sul filo comune, ma che per le vie degli attigui regolatori, vadano a rispondere ai poli negativi delle due pile. Altri, in quella vece, hanno dichiarato, come il Serpieri, di non saper dire che cosa avvenga precisamente sul filo comune ai due circuiti; ma però hanno affermato che tutto avvenga come se le correnti passassero insieme.

« Nessuna ipotesi importante delle adottate è sufficiente alla spiegazione di tutt'i fenomeni da me osservati. E perciò mancano del carattere filosofico essenziale per essere ammesse. E il dire, che le due opposte correnti non si scaricano attraverso il filo comune, o che in esso avvenga come se le opposte correnti passassero insieme, è un negare ed on asserire gratuito in un modo oscuro e misterioso, ma non è dare la soluzione della dibattuta questione in un modo positivo e razionale.

« Si può ripetere, egli è vero, col Nobili, che ogni filo di corrente è obbligato a seguire un cammino separato, come dimostra l'osservazione delle due apparenze contrarie, la *positiva* e la *negati-*

va, le quali non possono mai coesistere nel medesimo luogo.

« Ma la mia dottrina non ammette la coesistenza nel medesimo luogo di due opposte correnti, come di sopra ho dichiarato, ma la coesistenza di due opposte correnti in parti distinte del medesimo filo. E le esperienze stesse del Nobili, fatte in seno de' liquidi, non valgono per veruna guisa ad abbattere i miei esperimenti, siccome quelli che sono istituiti in condizioni essenzialmente diverse. E il Nobili stesso non fu pienamente soddisfatto delle fatte ricerche, volendo pure a tempo migliore ritornare sullo stesso argomento.

« Se io dovessi, per susseguenti risultati, abbandonare la dottrina del simultaneo passaggio delle opposte correnti sul filo comune ai due circuiti, direi che nel caso di correnti uguali ed opposte, il filo comune non si ritrova in istato naturale, ma in una *condizione elettrostatica*; che verrebbe a stabilire il fondamento del fatto della doppia corrispondenza, o della corrispondenza multipla attraverso un filo comune a' più circuiti chiusi. Il filo comune potrebb'essere ora il conduttore della minore, ed ora della maggiore resistenza.

« Concetto che io applicai alla costruzione del mio telegrafo a doppia corrispondenza con un solo filo comunicante colla terra.

« Ma coll'uso dei telegrafi alla *Morse*, io non potevo esplorare l'esistenza delle correnti derivate, dalle quali avrei potuto trarre qualche nuovo argomento che avesse a sporgere della luce sulla discussa questione intorno alla contemporaneità del passaggio delle opposte correnti sopra uno stesso filo.

« A questo scopo ho costruito il mio telaio, che ho descritto nella mia *prima Memoria*.

« Io non ripeterò qui i miei esperimenti, che feci coll'uso degli scandagli magnetici, e le deduzioni che ne trassi. Solo osserverò, che taluno potrebbe oppormi, che i fatti osservati sono fenomeni di casi speciali, che potrebbero ricevere una spiegazione diversa da quella che loro diedi; e che perciò le illazioni che ne trassi non sono necessarie o rigorosamente legittime.

« Sia pure anche tutto questo dato e non concesso per vero; è però un fatto costante, che non ammette eccezione, che i quattro aghi magnetici sottoposti ai fili dei due circuiti non conservano precisamente la loro deviazione, allorchè si toglie o si restituisce la comunicazione dei due circuiti col filo comune.

« Allorchè l'ago sottoposto al filo comune, è a zero gradi, all'atto della interruzione, tutti e quattro gli aghi diminuiscono la loro deviazione, e all'atto dello ristabilimento della comunicazione, tutti e quattro gli aghi accrescono la loro deviazione. Il filo comune adunque non può essere in questo caso in istato naturale.

« Non accade così, allorchè l'ago sottoposto al filo comune ha una declinazione occidentale od orientale. Allo ristabilirsi della comunicazione dei due circuiti col filo comune, aumenta la declinazione di quegli aghi, che appartengono a quel circuito, l'elettromotore del quale fa prevalere la declinazione dell'ago sottoposto al filo comune; e per contrario, diminuisce la declinazione di quegli aghi che sono sottoposti all'influenza dell'elettromotore dell'altro circuito. I fenomeni succedono inversamente, all'atto che s'interrompe la comunicazione del filo comune coi due circuiti.

« Il filo comune adunque esercita una influenza sulla distribuzione dell'elettrico ne' due circuiti, come è dimostrato dai

cangiamenti delle declinazioni degli aghi in direzione opposta, i quali di più possono conservarsi devianti ne' due circuiti con gradi diversi, come accade ancora nel caso che l'uno sia indipendente dall'altro.

» Di quest'ultimo fatto si può rendere ragione dicendo, che o tutte e due le opposte correnti passino senza perturbamento sensibile, attraverso il filo comune, o che ne passi soltanto la differenza loro, in ragione della differenza delle due correnti nel loro punto d'incontro.

» La qual risposta varrebbe nella supposizione che l'incontro delle due correnti accadesse nel medesimo luogo; ma non nell'ipotesi che il loro incontro accadesse in punti distinti, o in ranghi molecolari distinti dal medesimo filo comune, come io penso, e come ancora superiormente ho detto in risposta alla dottrina del Nobili.

» Ma è egli poi vero, che attraverso il filo comune passi la sola differenza, come fu da qualche fisico scritto? No, certamente, come l'esperienza mi ha costantemente dimostrato.

» Delle numerose mie investigazioni, io mi limiterò a riferire i seguenti risultati, siccome quelli che furono più, e più volte ripetuti con effetti uniformi e costanti.

» Disposto il mio telajo, come è rappresentato nell'annessa fig.^a, che è la 4 della Tavola colla disposizione diversa degli apparati elettromotori e coll'aggiunta degli aghi in L e T, mi sono assicurato che le deviazioni degli aghi, per una stessa corrente, fossero precisamente di un ugual numero di gradi. Io chiusi il circolo in O, ed in AG, con un elemento alla Bunsen da ciascuna parte, l'uno de' quali ho potuto mantenere costante per tutto l'in-

tervallo delle mie esperienze, mentre l'altro successivamente resi più attivo coll'aggiunta di alcune goccioline d'acqua acidulata con acido solforico, che, mediante un cannellino di vetro, poteva versare nel vaso dello zinco. In ciascun esperimento aspettai sempre che gli aghi si fossero ridotti immobili, e con una leggiera scosserella cercai di vincere lo stato d'inerzia, onde avessero ad obbedire anche alle più piccole variazioni dell'energia della pila.

» Ridotto l'apparato in tali condizioni, io diedi incominciamento a' miei esperimenti.

» Colla pila O, gli aghi in S ed L deviarono di 12° , $30'$.

» Colla pila in AG, gli aghi in R e T deviarono di 18° .

» La declinazione in Q fu di 14° gradi occidentale.

» La declinazione adunque dedotta non avrebbe dovuto essere che di 5° , $30'$, mentre la declinazione osservata fu di 14° .

» Ridotta l'azione della pila in O costante colle declinazioni in S ed L di 12° , portai quella della pila in AG a 20° ; la declinazione occidentale dell'ago in Q si portò a 15° .

» La declinazione dedotta avrebbe dovuto essere di 8° , e l'osservata fu di 15° .

» Colla pila in O, conservate costanti le declinazioni degli aghi in S ed L di 12° , ed accresciuta l'energia della pila AG, da avere dagli aghi R, T la declinazione di 24° , la declinazione occidentale dell'ago in Q si portò a 20° , la declinazione dedotta avrebbe dovuto essere di 12° , ed in quella vece la declinazione osservata fu di 20° occidentale.

» Nel seguente prospetto, io presento la serie di dodici osservazioni.

Colla pila O, declinazioni di S ed L $12^{\circ}30'$	}	Declinazione in Q
Colla pila AG, declinazioni di R e T 18°		dedotta—osservata $5^{\circ}30' \quad 14^{\circ}$ occidentale.
Colla pila in O, declinazione di S, L 12°	}	dedotta—osservata
Colla pila AG, declinazione di R, T 20°		$8^{\circ} \quad 15^{\circ}$ occidentale.
Colla pila in O, declinazione di S, L 12°	}	dedotta—osservata
Colla pila AG, declinazione di R, T 24°		$12^{\circ} \quad 20$ occidentale.
Colla pila in O, declinazione di S, L 12°	}	dedotta—osservata
Colla pila in AG, declinazione di R, T 28°		$16^{\circ} \quad 25^{\circ}$ occidentale.

Si noti che i gradi 25° lo furono prossimamente.

Colla pila in O, declinazione di S, L 12°	}	Declinazione in Q
Colla pila AG, declinazione di R, T 32°		dedotta—osservata $20^{\circ} \quad 30^{\circ}$ occidentale.

Ancor qui il numero 30° lo fu in via approssimativa.

Colla pila in O, declinazione in S, L 12°	}	Declinazione in Q
Colla pila in AG, declinazione in R, T 36°		dedotta—osservata $24 \quad 32^{\circ}$ occidentale.
Colla pila in O, declinazione in S, L 12°	}	dedotta—osservata
Colla pila in AG, declinazione in R, T 40°		$28 \quad 35^{\circ}$ occidentale.
Colla pila in O, declinazione in S, L 12°	}	$32^{\circ} \quad 38^{\circ}$
Colla pila in AG, declinazione in R, T 44°		occidentale.
Colla pila in O, declinazione in S, L 12°	}	$56, 41$
Colla pila in AG, declinazione in R, T 48°		
Colla pila in O, declinazione in S, L 12°	}	dedotta—osservata
Colla pila in AG, declinazione in R, T 52°		$40^{\circ} \quad 45^{\circ}$ occidentale.
Colla pila in O, declinazione in S, L 14°	}	dedotta—osservata
Colla pila in AG, declinazione in R, T 15°		$1^{\circ}30' \quad 30'$ occidentale.

« Ridotta l'azione in Q perfettamente a zero, si trovarono i quattro aghi S, L, R, T a 14° precisamente.

« La condizione adunque di uguaglianza galvanometrica è indicata dallo zero dell'ago in Q sottoposto al filo comune, ossia allorchando si osserva che l'ago in Q è a zero, si può dedurre l'uguaglianza di declinazione in tutti gli aghi sottoposti ai due sistemi.

« Dall'insieme poi di tutti questi esperimenti, e da molti altri che io feci nell'intervallo di cinque e più mesi, nei quali ho studiato questo argomento, raccolsi ciò, ch'ebbi a pubblicare fino dal 27 ottobre 1854, e che ebbi a ripetere per vario modo in altri miei scritti:

« 1.^o Le azioni galvanometriche di ciascun circuito prese separatamente, si conservano inalterate anche nel caso del loro simultaneo concorso. L'esperienza furono estese da 12° fino a 52° .

« 2.^o Sotto del filo comune non si ha deviazione galvanometrica, allorchè le declinazioni degli aghi ne' due circuiti sono eguali.

« 3.^o Sotto il filo comune vi ha deviazione galvanometrica allorchè le declinazioni nei due circuiti sono ineguali.

« 4.^o La deviazione galvanometrica sotto il filo comune è nella direzione della corrente prevalente.

« 5.^o Questa però non rappresenta tutta intera l'intensità dell'azione, che appare nel circuito prima e dopo del reciproco incontro delle correnti sul filo comune.

« 6.^o La grandezza dell'azione galvanometrica sotto il filo comune, è sempre maggiore della differenza della intensità elettro-magnetica delle due correnti.

« Ma non ho potuto fino ad ora intravedere legge alcuna nei rapporti delle quantità occultate nel filo comune, che in relazione alla telegrafia ho chiamato *linea di occultazione*.

« 7.^o Le correnti derivate, che si osservano nei successivi scandagli, allorchè una sola pila è applicata in O, od in AG, mentre l'altro circuito è chiuso metallicamente, non dimostrano alcuna influenza sulle deviazioni galvanometriche, allorchè simultaneamente sono applicate le due pile, che mandano in direzione opposta le loro correnti sul filo comune. I gradi indicati dagli aghi S, L, R, T nella precedente Tabella rimasero costanti coll'azione successiva di ciascuna pila, e coll'azione simultanea di tutte e due.

« Fra le leggi superiormente raccolte ve ne sono quattro precipuamente, le quali ricevono pronta e perfetta spiegazione nella sentenza del simultaneo passaggio delle due correnti elettriche attraverso il filo comune, senza che patiscano perturbamento sensibile; e nella dottrina opposta non trovo ragione sufficiente, anzi ritrovo delle contraddizioni negli osservati costanti fenomeni.

« Così nel caso, che l'ago sottoposto al filo comune è a zero, e che le declinazioni dei quattro aghi ne' due circuiti sono uguali, ripugna, nella sentenza opposta alla mia, che le declinazioni dei quattro aghi diminuiscano, all'atto di interrompere la continuità del filo comune, e viceversa, che le declinazioni dei quattro aghi aumentino, nell'atto di ristabilire la continuità del filo comune; avvegnachè se attraverso il filo comune non passa filo alcuno di corrente, debba essere assolutamente indifferente il lasciarlo, o il toglierlo.

« Nella dottrina opposta alla mia, nel caso d'uguaglianza delle azioni galvanometriche delle due correnti, non dovrebbe passare che la differenza delle due azioni opposte; ma l'esperienza mi ha costantemente dimostrato, che rimane sensibile sul filo comune una quantità

sempre maggiore della differenza. L' eccesso da due gradi crebbe nelle mie esperienze fino a 70° , senza dimostrare regolarità alcuna colle differenze galvanometriche successivamente osservate nei due circuiti. Il qual fatto dimostra, che le azioni galvanometriche sono effetti di condizioni speciali della materia comune, prodotte dalle correnti elettriche; come la dilatazione è una disposizione diversa degli aggregamenti molecolari originata dal calorico; e nell' uno e nell' altro caso vi sono dei salti e delle irregolarità.

« Ugualmente nella dottrina opposta a quella del sincronismo, non vi sarebbe ragione sufficiente, per giustificare l'uguaglianza delle azioni galvanometriche prima e dopo il punto di concorso delle opposte correnti; non vi sarebbe ragione sufficiente dell' uguaglianza delle azioni galvanometriche in ciascuno dei due circuiti colle correnti successive e colle correnti simultanee opposte.

« Questa perfetta uguaglianza di effetti non è spiegabile che colla dottrina, che ciascuna corrente percorre la via del proprio circuito, senza che nell' incontro sul filo comune soggiacciano a perturbamenti, a distrazioni, nelle loro direzioni od intensità. La declinazione galvanometrica, che manifesta l' ago sottoposto al filo comune ai due circuiti, è un effetto del lavoro meccanico, che le due simultanee correnti producono nella materia comune. Non direi pertanto, come scrisse il Pouillet, che sul filo comune le due correnti producano dei movimenti propri a ciascuna di loro, considerate separatamente. L' esperimento, che fece colla pila termo-elettrica è ingegnoso; ma non parve ai fisici legittima la conseguenza che ne dedusse (*Éléments de Physique*, T. I.^a, pag. 624. Paris 1853). Tuttavia i signori De la Provostaye e Desains ebbero a scrivere:

« Ciò che si sa sulla teoria delle pile, e questa esperienza ingegnosa (di Pouillet), sembrano provare che in tutti i casi le correnti coesistano, si sovrappongano senza modificarsi, e che allorché pationo distruggersi, si deriva da questo, che i loro effetti identici in natura, sono in direzioni differenti, e s' annunziano reciprocamente come due forze che si fanno equilibrio (*Comptes Rendus de l'Académie des sciences de Paris*, T. XXXVII, pag. 749, an. 1853. *Note sur un fait relatif à l'échauffement d'un fil de métal par les courants électriques*, par MM. F. De la Provostaye et P. Desains).

« La teorica pertanto, ch' io esposi ne' miei scritti, in base di esperimenti che mi appartengono, è ancora la teorica di Pouillet, di Moncal, Masson, di De la Provostaye e di Desains.

« Ma i signori De la Provostaye e Desains non soddisfatti delle ipotesi dei fisici sulla natura delle correnti voltiane, sul loro modo di azione, credettero opportuno non di accrescere il numero delle ipotesi, ma di aumentare quello dei fatti fondamentali, che una teoria per essere esatta, dovrà pure sotto di sé comprendere e spiegare. È questa via che io ho costantemente seguita, e sulla quale ho sempre cercato di mettere alla prova le dottrine dominanti delle scuole.

« Io amo di riferire a verbo i nuovi esperimenti proprii dei sigg. De la Provostaye e Desains, che aveva pure ricordati in altri miei scritti, perchè da essi io sono partito uelle mie nuove ricerche.

« Allorché un filo di platino della lunghezza di 15 a 20 centimetri è mantenuto all' incandescenza per la corrente di una prima pila costante A, se si venga a far passare una seconda corrente uguale e in direzione contraria, mettendo due de' suoi punti α' β' in contatto coi con-

duttori, che congiungono i due poli di un'altra pila B della medesima forza della prima, lo spazio intermediario $\alpha\beta$ del filo di platino cesserà immediatamente di essere incandescente, e si potrà ancora toccare con un dito, senza provare alcuna sensazione di calore apprezzabile. Al contrario, le due estremità $\alpha\alpha'$ e $\beta\beta'$ si troveranno portate ad una temperatura di molto più elevata di prima. Che se si abbia allora ad invertire la direzione della pila B, sarà al contrario la porzione - β del filo che acquisterà una temperatura elevatissima, mentre che le porzioni estreme $\alpha\alpha'$, $\beta\beta'$ cadranno ad una temperatura più bassa.

« L'esperienza può essere istituita in maniera che la renda, se è possibile, più parlante ancora.

« Due fili di platino del medesimo diametro, e presso a poco della stessa lunghezza, sono portati all'incandescenza da due pile formate da un medesimo numero di coppie e sensibilmente uguali. Questi due fili appaiono identici fra loro, ed i fenomeni calorifici che manifestano, non hanno alcuna relazione sensibile colla direzione propria della corrente, che gli attraversano.

« Niente v'ha qui, per conseguente, che richiami l'azione d'una corrente sopra un ago calamitato, azione che ha una direzione determinata, e che cangia di senso col senso della corrente stessa. Un filo è arroventato, e sempre alla stessa maniera, da due correnti inverse uguali che lo attraversano successivamente.

« Frattanto, se nella nostra esperienza si avvicinino i due fili di platino incandescenti, e che si applichi l'uno contro l'altro, si ottengono dei risultamenti completamente differenti, secondo la loro orientazione relativa. In una delle posizioni, la parte comune si estingue prontamente, e le parti esteriori acquistano

un più grande splendore. Nella posizione relativa inversa, è direttamente il contrario che si osserva.

« Egli è ben stabilito che se due correnti uguali, capaci di far arroventare separatamente un filo di platino, vi camminino simultaneamente in direzioni opposte, l'incandescenza ed ancora l'innalzamento di temperatura, dispariscono tosto, i loro effetti si sommano al contrario, se si propagano nella stessa direzione.

« Dei fenomeni (soggiungono in nota gli autori), perfettamente analoghi si presentano nelle azioni chimiche. Si decomponga dell'acqua in tre voltametri A, B, C collocati in uno stesso circuito. Le quantità di gas sviluppate sono uguali in ciascuno di loro. Ma se si tocchi con uno dei reofori di un'altra pila uguale alla prima un punto compreso fra A e B, e col secondo reoforo un punto compreso fra B e C, allora lo sviluppo o s'arresta in B, e diviene più rapido in A e C, o si raddoppia in B, e diminuisce in A e C.

« Per non oltrepassare i limiti delle esperienze, proseguono gli Autori, noi dobbiamo fermarci qui. Tuttavia ne sarà permesso osservare, che questi fatti sembrano inconciliabili colla teoria, che riguarda lo sviluppo del calorico come dovuto alla riunione dei fluidi di nomi contrarii. Niente in fatti impedisce ai quattro fluidi uguali di combinarsi due a due nella parte comune del circuito, e di produrre in tutti i casi una elevazione di temperatura sempre la stessa, qualunque sia la direzione dell'una delle correnti.

« Diciamo in fine, senza entrare nei più grandi dettagli, che se questi fatti non possono essere preveduti dalla teoria di Ohm, non ci sembra però che sieno opposti, e che le idee che lo hanno guidato nelle sue ricerche sulle correnti, sono ancora quelle che si accordano in-

siamo coi risultati delle esperienze, che noi abbiamo avuto l'onore di sottoporre.

« M'incresce di non trovare nella Nota dei due fisici francesi tutte le condizioni delle loro esperienze, come il diametro e la lunghezza precisa del filo, la temperatura rispetto a quella dell'aria ambiente, le pile usate e il loro numero, e il grado aerometrico dei liquidi. Condizioni tutte che influiscono sui risultati sperimentali. L'incandescenza però nei loro esperimenti fu limitata al filo intermediario $\alpha\beta$, e alle due estremità $\alpha\alpha'$, $\beta\beta'$ non osservarono che delle variazioni di temperatura in più, quando le due correnti camminavano in direzione opposta; e in meno, quando camminavano nella stessa direzione. E allorché nei loro esperimenti sostituirono i due fili di platino colle correnti dirette nel medesimo senso, nella parte comune ottennero un'incandescenza maggiore che nelle parti esteriori, e nelle correnti dirette in senso opposto, la parte comune si estinse prontamente, e le parti esteriori acquistarono un più grande splendore.

« Vengo ora ad esporre i risultati, che mi appartengono, coi particolari delle mie esperienze.

« Le pile, delle quali feci uso, furono due: l'una alla Grove di 10 elementi, delle dimensioni comuni, quali suol costruire Duboscq-Soleil; l'altra alla Bunsen di 19 elementi, delle dimensioni medie, quali suole costruire Ruhmkorff; tutte e due furono caricate con acido nitrico di gradi 47 B, e con acqua acidulata con acido solforico del grado 12 B. La temperatura dell'aria della sala era di $+7^{\circ}$ R. Il filo di platino era nella parte intermediaria $\alpha\beta$ della lunghezza di 7 centimetri, e ciascuna delle quattro estremità $\alpha\alpha'$, $\beta\beta'$, $\beta\beta''$, $\beta\alpha''$, era della lunghezza di tre centimetri, non comprese le parti, che pescavano nel mercurio, ed il diametro del

filo di platino era di mezzo millimetro circa. I fili polari, o reofori erano di rame del diametro di un millimetro e mezzo, e della lunghezza di 60 centimetri. Il tutto era disposto come è rappresentato nella figura 2 della Tavola.

« Colla sola pila alla Grove ebbi l'incandescenza al bianco, di tutto il filo $\beta'\alpha\beta$, e colla sola pila alla Bunsen non aveva che l'incandescenza del filo intermediario $\alpha\beta$ al rosso incipiente suboscuro. E colle due correnti dirette in senso opposto, l'incandescenza del filo intermediario $\alpha\beta$ per gradi successivi si ridusse al color oscuro, che portò in alcuni minuti secondi un termometro a mercurio da 7° a 27° R. col solo contatto del suo bulbo col filo, e l'incandescenza al bianco delle due estremità $\alpha\beta'$, $\beta'\beta$ rimase inalterata, per quanto si poté giudicare dalla costanza della sensazione avuta. Nelle altre due estremità $\alpha\alpha'$, $\beta\alpha''$ non si poté ravvisare traccia di luce, nè variazione di temperatura.

« Sostituendo al filo quadriforcuto, o biforcuto ai due suoi estremi $\alpha\beta$, due fili di platino dello stesso diametro, e delle stesse dimensioni, e mantenuti nelle loro parti intermediarie a contatto per tutta la lunghezza dei 7 centimetri, colle correnti opposte delle due pile, ebbi nelle parti interne qd attigue dei due fili intermediarii una incandescenza maggiore, e nelle parti esteriori un'incandescenza minore. Nelle quattro estremità non ho potuto osservare differenza alcuna dall'essere successive o simultanee le due correnti opposte. Io non deciderò, se la maggiore incandescenza osservata nelle parti attigue dei due fili fosse un effetto dovuto unicamente a riflessioni luminose, a minore dispersione di calorico, a partecipazione di temperatura del filo più incandescente al filo meno incandescente. È un fatto però ad ogni modo

ben dimostrato, che nelle parti interne dei fili intermediarii, l'incandescenza luminosa crebbe e non diminuì, senza che si potesse osservare variazione alcuna nelle quattro estremità.

» Ancor qui la costanza degli effetti luminosi, o caloriferi alle quattro estremità, risponde perfettamente alla costanza degli effetti galvanometrici ne' due circuiti, prima e dopo dell'incontro delle opposte correnti sul filo comune; della costanza delle declinazioni galvanometriche ne' due circuiti tanto colle correnti successive che colle correnti simultanee opposte.

» Anche il taglio del filo intermediario rispose perfettamente alle variazioni dei fenomeni galvanometrici. Allorchè ne' due circuiti le declinazioni erano differenti, p. e. 12 e 52, all'interrompersi del filo comune diminuiva la declinazione di 52, ed aumentava quella di 12. Parimenti vidi accadere nei fenomeni di incandescenza. Reso tutto il filo $\beta'\beta x\beta$ incandescente al bianco colla pila alla Grove, e verificato che la sola pila alla Bunsen non rendeva incandescente al rosso che la parte intermediaria del filo, mentre le due estremità αx , βx rimanevano perfettamente oscure, io feci agire simultaneamente in direzione opposta le due pile, ed osservato che la parte intermediaria $\alpha\beta$ si era resa oscura, che le due estremità $\beta''\beta$, $\alpha\beta'$ si mantenevano incandescenti al bianco, e le altre due estremità βx , $\alpha x'$ si conservavano perfettamente oscure, feci tagliare il filo intermediario βx , e tosto l'incandescenza delle estremità βx , $\beta'\beta$ diminuì, e si rese visibile al medesimo grado quella delle altre due estremità $\beta x'$, αx . Essa era in tutte e quattro le estremità al rosso *ciriegia sudante*.

» Conchiude il prof. Zantedeschi, che è ben soddisfatto che rimangano regi-

strate queste esperienze colle deduzioni che ne fece, sulle quali gli studii dei fisici potranno unicamente spargere nuova luce.

VALKER — MATTEUCCI — GRISI — REGNAULT — BONELLI — ZANTEDESCHI.

TELEGRAFO SOTTOMARINO. Il professore di fisica dottor L. Magrini facendo nel liceo di Venezia alcuni esperimenti col telegrafo elettrico per esso lui inventato, concepì fino dal 1837 l'idea di un telegrafo sottomarino. Ciò dimostrava egli sperimentalmente, mediante una funicella formata di 6 fili d'ottone, isolati uno ad uno mercè uno strato di cera e resina, ed attortigliati leggermente a modo di fune. Onde proteggere l'intonaco dei fili, involgeva la funicella con canape incatramato, al quale contemplava in pratica di sovrapporre un involucrio di grossa tela saldamente impeciata. La fune conduttrice doveva essere calata orizzontale nel mare, mediante pesi applicati di tratto in tratto, e l'autore aspirava far pruova del suo trovato istituendo un telegrafo fra Trieste e Venezia, qualora la sua idea avesse trovato incoraggiamento. Mancatogli questo, l'Italia perdette il vanto di aver avuto il primo telegrafo sottomarino, restandole però sempre quello di averne concepito l'idea, come ebbe l'altro di gettare le basi del sistema elettrico di telegrafia.

Tredici anni più tardi fu attivato il primo telegrafo sottomarino fra l'Inghilterra e la Francia, dalla città di Dover al Capo Grinez pella distanza di 21 miglia inglese. La fune però era lunga 27 miglia, affinché potesse aderire ed uniformarsi alle irregolarità del fondo del mare. Essendo quella fune riuscita troppo debole, se ne sostituì una seconda, che fu collocata a sito nel 1851, composta di quattro fili di rame grossi un millimetro, rivestiti di gutta-perca e riu-

niti in fascio da un grosso filo di ferro galvanizzato avvolto intorno a spirale, atto a proteggerla dal logoramento. Il diametro totale della medesima sommarva 5 centimetri, ed i risultati furono tanto soddisfacenti, che nel 1852 fu attivato un altro telegrafo sottomarino con una fune lunga 70 miglia inglesi, fra l'Inghilterra e l'Irlanda, e che mette capo a Holyhead ed a Howd.

Invece di quattro fili conduttori se ne adottarono sei, egualmente rivestiti di gutta-perca, e di più la spirale di filo di ferro fu raddoppiata alle due estremità per renderla meglio resistente allo sfregamento contro le rocce sul fondo del mare.

Nello stesso anno e nel susseguente si pose mano ad altri telegrafi sottomarini fra l'Inghilterra, il Belgio, l'Olanda, quindi attraverso il grande ed il piccolo Belt, senza parlare d'altri minori, attraverso piccoli seni di mare o letti di fiumi.

Nel 1852 gl'ingegneri fratelli Harrison progettarono un telegrafo sottomarino transatlantico, proponendo di condurre funi telegrafiche dall'estremità Nord-Ovest della Scozia per le isole Orkney, Sutherland e Faroe, alla costa meridionale dell'Irlanda. Un telegrafo terrestre dovea attraversare sino al lido opposto quest'isola per unirsi, mediante una fune sottomarina, colla costa orientale della Groenlandia, vicino all'isola Grash. Da quel punto intendevano condurre il filo per terra sino a Julianshaab, ed attraversare poi con una fune lo stretto di Davis per giungere alla costa del Labrador.

La lunghezza totale di questa linea fu valutata 2500 miglia inglesi, e la lunghezza dei conduttori sottomarini sarebbe stata di un terzo più corta di quella d'una linea transatlantica diretta, ed avrebbe

offerito maggiore facilità d'esecuzione e manutenzione, essendo composta di parecchi tratti brevi, anziché d'uno solo lunghissimo.

Un secondo piano fu proposto più tardi da F. M. Maury direttore della specola di Washington, il quale dimostrò come fra l'Irlanda ed il Capo S. Charles nel Labrador, o la punta di Terra Nuova, il fondo dell'Oceano sia costituito d'un altipiano regolare che in nessun punto trovasi ad una profondità maggiore di 12,000 piedi inglesi sotto il livello del mare.

La distanza fra questi punti estremi d'Europa e d'America è di circa 1,600 miglia inglesi, e ad onta delle grandissime difficoltà che si dovranno superare per caricare sopra un naviglio e collocare sul fondo dell'Oceano una fune di tanta lunghezza, si è già costituita una società che s'occupa dell'esecuzione del progetto, e cominciò le sue operazioni nel testè decorso 1855, con auspicii non troppo felici per verità, essendo andato a vuoto, in seguito ad una burrasca di mare, la calata di una delle funi destinate a congiungere il Continente americano coll'isola di Terra Nuova.

Nel 1854 fu pure attivato un telegrafo sottomarino fra Varna e la Crimea, e ben inoltrato quello che dalla Spezia nel Piemonte, attraversando la Corsica e la Sardegna, deve metter capo alla costa settentrionale dell'Africa, presso Bona.

Crediamo opportuno d'entrare in qualche particolarità intorno a questo piuttosto che sopra qualunque altro telegrafo sottomarino, per essere, dopo il transatlantico, il più lungo fra quanti attualmente trovansi in costruzione.

La direzione dell'impresa venne affidata all'ingegnere J. Watkins Brett autore del progetto, il quale durante il 1854 pose le funi sottomarine dalla Spe-

zia all'estremità settentrionale della Corsica, ed attraverso lo stretto di S. Bonifazio.

La fornitura delle funi fu assunta dai sigg. Topper e Carr di Londra che ne affidarono la costruzione ai sigg. Kuper e C.^o pure di Londra. L'isolamento dei fili di rame con gutta-perca venne commesso alla Compagnia della gutta-perca in Londra, diretta dal sig. S. Statham.

Ogni fune è composta di sei fili conduttori ed ha 40 millimetri di diametro esterno. I fili conduttori sono di rame il più perfetto, hanno un millimetro e mezzo di diametro, e sono coperti di gutta-perca, in modo che ogni cordone ha circa 7 millimetri di grossezza. Gli interstizii fra i sei cordoni conduttori sono riempiti di sfilaccio di canape incatramato fortemente, e con lo stesso materiale è pure ripetute volte avvolto tutto il fascio dei cordoni. La fodera esterna, che oltre alla difesa dei fili serve anche ad aggravare la fune, consta di 12 grossi fili di ferro o piuttosto verghe, del diametro di 8 millimetri, che strettamente uniti si aggirano in spire intorno al fascio dei fili conduttori.

La fune fu confezionata dalla fabbrica in un solo pezzo, della lunghezza corrispondente alle due sezioni dalla Spezia alla Corsica e fra questa e la Sardegna, di modo che non rimaneva che di calarla nel mare. Questa lunghezza corrisponde a 110 miglia inglesi: la distanza fra la Spezia e la punta settentrionale della Corsica importa circa 80 miglia inglesi; la larghezza dello stretto di S. Bonifazio è di 8 miglia, ed i due tratti sommerebbero quindi in cifra rotonda a 90 miglia; l'esperienza consigliò per altro l'ing. Brett ad aggiungerci altre 20 miglia, per la considerevole profondità del Mediterraneo e per le curve richieste dagli avvallamenti del fondo del mare.

È questa la più lunga delle funi sottomarine che sino al presente sia stata confezionata, ed anche la grossezza dei fili di ferro dell'involucro esterno, il diametro ed il peso della fune eccedono quanto si è veduto finora sulle altre linee. Il suo peso complessivo ammonta ad 800 tonnellate, e per dare un'idea del volume della fune ci limiteremo a dire che, nel cortile della sua fabbrica a Londra, e disposta a modo delle gomone comuni, essa formava un anello di 75 piedi inglesi di diametro esterno, largo 24 ed alto 5 piedi della stessa misura.

Il piroscalo inglese ad elice il *Persiano* fu destinato a portare alla Spezia la detta fune ed a sommergerla lungo la linea prestabilita nelle acque del Mediterraneo. La caricazione sul naviglio richiese più settimane ed il piroscalo giunse a Genova li 19 luglio del 1854. Nel giorno successivo partì pel golfo della Spezia insieme alla fregata a vapore sarda la *Costituzione*, alla quale si aggiunsero nel golfo i due vapori da guerra *Malfatano*, e *Tripoli* per assistere all'operazione.

Era destinato, come prima stazione del telegrafo sottomarino, un piccolo forte, detto batteria di Santa Croce situato alla foce del fiume Magra, ed a questo scopo si portò prima in terra sino a quel sito un capo della fune per la lunghezza di 300 metri, lavoro che durò tre ore; dopo di che il *Persiano* prese il largo, dirigendosi verso la Corsica.

Il tempo era favorevolissimo essendovi quasi perfetta calma, e l'ing. Brett calcolava di effettuare la collocazione della fune in 36 ore; ma varii incidenti impreveduti ritardarono l'operazione, poichè a poche miglia dal punto di partenza si ruppe uno dei fili di ferro dell'involucro, e si svolse per un gran tratto. Questo inconveniente importò una fermata considerevole, poichè a gran fatica

riuscì d'impedire l'ulteriore svolgimento, e di saldare il filo spezzato. Anche la considerevole profondità del mare (circa 2000 piedi) cagionava non poche difficoltà.

Li 24 luglio, alle 6 1/2 di sera, si raggiunse la Corsica, e si portò l'altro capo della fune alla stazione di Capo Corso. L'immersione sola della fune non richiese più di 54 ore, ed il resto del tempo andò perduto nelle soste richieste per alcune riparazioni della medesima, nonché delle macchine ch' erano troppo deboli; una di queste fermate durò 40 minuti, ed il piroscalo rimase immobile senz' altra ancora che la fune stessa, la quale in quel punto toccava il fondo del mare a 1500 piedi di profondità.

Nel mese seguente si effettuò felicemente anche la collocazione del secondo tratto a traverso lo stretto di S. Bonifacio. Restava ancora da collocarsi nel 1855 la terza fune, ch' è la più lunga, poichè abbisognano 140 miglia per congiungere il Capo Teulada sulla punta meridionale della Sardegna colla costa africana presso Bona. Quest'operazione, per quanto fu detto dai giornali, ebbe esito infelice, poichè la fune si ruppe mentre si stava collocandola, e dovette essere quindi riattata. Per tale incidente venne ritardato il compimento di questa linea la quale compiuta che sia, avrà una lunghezza complessiva di 250 miglia di fune sottomarina, dell' enorme peso di 1970 tonnellate.

Mentre si stavano eseguendo i lavori del telegrafo sottomarino ora descritto, il cay. Bonelli riuscì a perfezionare anche questo ramo di telegrafia, semplificando considerevolmente la costruzione delle funi, in modo da ridurne la spesa a meno della metà. Per quanto ci è noto, il perfezionamento consiste principalmente nell' applicare l' involucre di filo di ferro

soltanto lungo tre o quattro miglia alle due estremità della fune, e nell' impiegare pel resto semplici fili conduttori di rame isolati, invece che colla gutta-perca, con una massa resinosa che si conserva molle all'aria, ma indurisce sotto acqua.

Si conseguirebbe così indubitabilmente una notevole economia, non solo nel materiale e nelle spese di fabbricazione, ma anche nel trasporto, e nella posizione in opera.

(Gazz. dei teleg. Austro-Germ.)

TELESCOPIO. Non è da molto che nella manifattura di strumenti ottici del sig. Urtheider a Lipsia, fu montato un telescopio gigantesco costruito secondo i principii di Fraüenhofer: esso ha quindici piedi di lunghezza e dieci pollici e mezzo di apertura; supera in grandezza e potenza i più grandi telescopii fatti da quel celebre artefice.

I professori di astronomia della università di Monaco, che ne hanno fatto il saggio con attenzione la più scrupolosa, hanno dichiarato questo strumento perfetto. Paragonato al telescopio di Dorpat, costruito dallo stesso Fraüenhofer, che ha 13 piedi di lunghezza sopra nove pollici di apertura, questo di cui parliamo offre i risultamenti che seguono: la chiarezza e la nettezza di un corpo celeste veduto a traverso la sua lente sono al telescopio di Dorpat : : 21 : 18, e la intensità della luce : : 136 : 100; esso ingrandisce gli oggetti di più che mille volte; la luna ingrandisce di 816 volte allorchè essa sia alla sua più piccola distanza dalla terra, non apparendo lontana più di sessanta miglia geografiche, distanza che non è guari più considerevole di quella esistente in linea retta fra Atene e Costantinopoli.

Si ebbe per più di quarant'anni l'idea di far uso dei liquidi nella costruzione degli obbiettivi dei telescopii, ed il primo

che ebbe questo pensiero fu Robair-Blair, i cui titoli sono indicati in una Memoria dei sig. Brewster e Barlow letta nel 1791 alla Società reale di Edimburgo, nella quale egli non hanno constatato i di lui tentativi, i suoi successi, e le sue esperienze. Questo ingegnoso fisico fu il primo a proporre di una maniera precisa e determinata, l'uso dei liquidi, a fine di evitare le imperfezioni delle lenti acromatiche. I nuovi cannocchiali di questa forma ricevettero il nome di *aplanitici*. Dei due obbiettivi di eguale apertura, ma di lunghezza focale molto diversa, l'uno è composto di *crown-glass*, di spirito di vino e di olio essenziale; la sua lunghezza focale di circa 14 pollici, e la sua apertura di due pollici; l'altro obbiettivo di *crown-glass* e di *flint-glass*; la sua lunghezza focale di 32 pollici, e la sua apertura di due. Il telescopio più corto ha sull'altro un vantaggio manifesto, la notte sopra tutto, per distinguere gli oggetti minutissimi, come le stelle doppie di grandezza inferiore, per le quali un colore non puro è meno nocivo. Il suo autore ne ridusse quindi l'apertura ad un pollice; allora questo strumento divenne manifestamente più chiaro dell'altro più lungo, sebbene le frange colorate coprendo la metà dell'obbiettivo compariscano di una larghezza che non può non nuocere alla distinzione.

Rispetto all'arte di fabbricare cannocchiali ed a' suoi ultimi progressi, ecco quanto leggesi nell'opera intitolata: *Lavori della Commissione francese sull'industria delle nazioni, pubblicata per ordine dell'Imperatore a Parigi nel 1855*; e relativamente all'esposizione universale del 1851.

«La fabbricazione dei cannocchiali astronomici, dopo esser stata quasi esclusiva dell'Inghilterra, era passata 50 anni fa sul

continente. Dal 1804, Lerebours aveva fatto il cannocchiale che servì a Napoleone al campo di Boulogne. Questo fu il primo obbiettivo acromatico a due vetri di 11 centimetri (quattro pollici) di diametro, che fosse stato costruito in Francia. Lo stesso fabbricatore presentò all'Istituto 15 obbiettivi di questa medesima grandezza nel 1812, e nel 1816 un eccellente obbiettivo di 19 centimetri (7 pollici) d'apertura: fu questo il più grande rifrattore conosciuto e quell'epoca. Gli Inglesi non raggiunsero che nel 1826 questa dimensione, che poscia non hanno guari oltrepassato. Lerebours non s'arrestò a questo punto: egli fece nel 1823 un obbiettivo di 24 centimetri (9 pollici) per l'osservatorio di Parigi, e parecchi cannocchiali di 10 centim. di apertura e di un brevissimo foco 0,^m87. Lerebours, il figlio, terminò nel 1844 il gran telescopio di 38 centimetri (14 pollici) d'apertura ed 8 metri di foco, che appartiene all'osservatorio di Parigi. Cauchoix, a partire dall'anno 1811, costruì del pari in Francia dei buoni obbiettivi acromatici di 8, 10, 16, 22, 25 e 33 centimetri di diametro. Fra i più grandi, che sono tutti passati in Inghilterra, si può citare quello che nell'osservatorio di Cambridge chiamasi *Northumberland refractor*. In Germania i buoni cannocchiali erano ritirati dall'Inghilterra, fino al 1800; poco tempo dopo, si cominciò a costruire a Monaco degli obbiettivi di 9 a 11 centimetri (3 a 4 pollici) di diametro. Non fu che sotto la direzione di Fraunhofer, nel 1819, che si fabbricarono degli obbiettivi un po' più grandi, dagli 11 al 16 centimetri. Questo eminente artefice, che nella sua corta carriera ha fatto di così belle esperienze d'ottica, terminava nel 1824 il cannocchiale di Dorpat, di 24 centimetri d'apertura; nel 1826 l'eliometro

di Koenigsberg, di 16 centimetri di diametro. Il suo successore sig. Merz terminò nel 1830 e 1833 degli obbiettivi di 24 e 28 centimetri; egli costruì nel 1838 il grande obbiettivo di 38 centimetri (14 pollici) per l'osservatorio di Poulkova, e quindi l'obbiettivo della stessa grandezza per l'osservatorio di Cambridge (in America). I più grandi cannocchiali acromatici che esistono adesso, sono quelli degli osservatorii di Parigi di Poulkova e di Cambridge, che hanno tutti e tre 38 centimetri (14 pollici) di apertura.

» Gli ottici esitarono lunga pezza prima di costruire degli obbiettivi acromatici, perchè non potevano procacciarsi dei buoni *flint-glass*. Grazie agli sforzi che furono fatti in Francia ed in Germania da una trentina di anni, si è pervenuti a fondere delle belle piastre, senza strie. Tuttavolta le difficoltà crescono talmente colla grandezza, che non si è ancora potuto ottenere dischi di *flint-glass* ben puri oltre ai 38 centimetri di diametro; e sventuratamente in queste dimensioni il *crown-glass* non si fonde meno difficilmente del *flint-glass*. I progressi che si fecero nell'ottica e nell'arte di tagliare, e polire i vetri hanno molto semplificato la costruzione degli obbiettivi; ciò nulla meno la incurvatura delle superficie delle lenti è ancora assai difficile a determinarsi col calcolo, e ad eseguirsi coi mezzi meccanici conosciuti.

» La rarità del *flint-glass* di grandi dimensioni in Inghilterra aveva condotto il sig. Roger di Leith a far degli esperimenti per facilitare la costruzione degli obbiettivi acromatici. In luogo di applicare la lente di *flint-glass* contro quelle di *crown-glass*, egli proponeva di collocarle ad una distanza assai grande, affinchè la convergenza dei raggi incidenti, prodotta dalla lente obbiettiva di *crown-glass*,

permettessa di non usare che una piccola lente divergente di *flint-glass* per operare l'acromatismo. Gli è partendo dalle medesime considerazioni teoriche applicate con successo, che il sig. Ploessl ha eseguito in Allemagna, vent'anni fa, cannocchiali *dialittici*, nei quali egli ha collocato fra l'oculare e la lente obbiettiva di *crown-glass* o una semplice lente divergente di *flint-glass*, ovvero un piccolo obbiettivo di *crown-glass* e di *flint-glass*, di cui si può variare la posizione sull'asse del cannocchiale, per avere al foco delle immagini senza colori. I cannocchiali dialittici sono poco conosciuti, e sembra che l'autore non abbia cercato di fabbricarne al di là di 14 centimetri di apertura.

» I cannocchiali acromatici erano, come dicemmo, tratti dall'Inghilterra o costrutti con vetro inglese, quando quarant'anni fa si cominciò a fare dei veri sforzi in Francia ed in Allemagna per ottenere del *flint-glass* omogeneo, diafano e di una densità conveniente. Queste preziose qualità furono ottenute in gran parte dal signor Guinaud. Ei si fu col *flint-glass* ed anche col *crown-glass* di quest'uomo ingegnoso che si costruirono i grandi obbiettivi usciti dalle mani degli ottici francesi. Il sig. Maës ha composto una nuova specie di vetro con una base di ossido di zinco e l'acido borico per facilitare la fusione e la vetrificazione. Egli ha presentato all'esposizione francese del 1851, oltre diversi oggetti di arte, delle lenti semplici e dei prismi che hanno particolarmente fissato l'attenzione del X.^o Giuri.

» Negli assaggi offerti, il vetro parve assai puro, di una grande limpidezza, senza colore, senza alcuna apparenza di bolle, e di strie. Il Giuri pensò che potrebbe essere adoperato con vantaggio nella composizione degli obbiettivi acromatici, e in

differenti apparati d'ottica. Fu principalmente per questi motivi che decretò una medaglia di primo ordine al signor Maës, per il suo vetro a base di zinco.

Cannocchiali del sig. Buron.

» Il sig. Buron espose nel detto anno 1851 a Parigi i seguenti cannocchiali astronomici, che furono sperimentati sopra un segnale collocato a 150 metri di distanza, cioè una piccola sfera di marmo ben polito fortemente illuminato dal sole, che compariva assai brillante sopra un fondo nero.

1.^o Un cannocchiale di 1^m,50, centimetri di foco e 108 millimetri d'apertura, con ingrandimenti di 70 e 100 volte, il quale diede delle immagini senza colori, bene determinate al centro e sopra gli orli del campo.

2.^o Un cannocchiale di 1^m,15 centim. di foco, e 75 millimet. d'apertura; esso determinava bene con un ingrandimento di 76 volte; in questo uno dei migliori cannocchiali sperimentati.

3.^o Un cannocchiale assai buono ad obbiettivo di cristallo di rocca; lunghezza focale 1^m,45 centim., apertura 108 millimet. Con un ingrandimento di 145 volte, l'immagine risultò senza colori, e di una grande nettezza in tutta l'estensione del campo. Per evitare gli effetti della doppia refrazione del cristallo ed ottenere l'acromatismo, occorre di aver riguardo alla posizione del suo asse, e di tagliare la lente colla più gran cura.

» Il sig. Buron espose eziandio dei cannocchiali marittimi, o di lunga vista. Cannocchiali di 45 a 50 millim. di apertura e circa 90 centimetri di lunghezza, mostrarono dietro svariati sperimenti aver egli ottenuto dei buoni effetti con diversi ingrandimenti, sempre conservando il più possibile di campo e di luce. Il signor

Baron è noto da lungo tempo pei buoni cannocchiali ch'esso fabbrica in grande quantità e che mette in commercio a prezzi molto moderati. Molti cannocchiali, che si vendono con nomi inglesi, sono usciti dalla sua officina.

» Questo ingegnoso artefice dimostrò coi suoi cannocchiali astronomici, e sopra tutto col suo eccellente cannocchiale di cristallo di rocca, di conoscere e praticare con abilità i processi più delicati dell'ottica, ed il Giuri ebbe perciò ad aggiudicargli una medaglia di primo ordine.

Cannocchiali del sig. Ross.

» Il sig. Ross espose dei cannocchiali che furono sperimentati come i precedenti:

1.^o Un cannocchiale astronomico di 3 piedi (91 centim.) di foco e due pollici e mezzo (63 millim.) di apertura: esso determina bene in tutta l'estensione del campo con un ingrandimento di 85 volte; ma con l'ingrandimento di 118 volte si veggono tracce di colori; l'immagine è netta al centro e un poco diffusa verso gli orli del campo.

2.^o Un cannocchiale di 4 piedi (1^m,22 centim.) di foco, e 3 pollici 3/8 (86 millimet.) di apertura: esso determina bene con un ingrandimento di 60 volte, ma non altrettanto bene con l'ingrandimento di 85 e di 115 volte, e si scopre qualche traccia di colore. Il primo cannocchiale sembrò migliore del secondo, esso meritò la preferenza, ma tuttavia con un debole ingrandimento non superiore di 85 volte. Tutte e due non furono trovati di un così buon effetto come quelli del signor Buron. I cannocchiali marittimi del signor Ross furono trovati buoni ed eseguiti con accuratezza, ma conservando un po' meno di luce di quelli del signor Buron.

« Il sig. Ross espose anche degli eccellenti microscopii costrutti secondo i principii e le felici combinazioni immaginate da Lister, e generalmente adottati in Inghilterra; ed il Giuri, per questi principalmente, ebbe ad aggiudicargli una medaglia di primo ordine.

Cannocchiali del sig. Merz.

« Il sig. Merz, di Monaco, espose un cannocchiale di 1^m,35 cent. di lunghezza e 11 centim. di apertura, montato sopra un piede paralattico semplicissimo. L'asse di rotazione ha 30 centimetri di lunghezza; il circolo di declinazione 20 centimetri di diametro, come il circolo orario, sul quale si può leggere col *vernier* quattro secondi di tempo. Fu osservata una gran carta della luna da un capo all'altro della lunga galleria del palazzo di cristallo, ad una distanza di circa 500 metri, con ingrandimenti di 90 e 120 volte; il cannocchiale sembra acromatico; l'immagine è ben netta al centro, e un po' meno ai lembi; bisogna toccare all'oculare per vedere distintamente verso i bordi fino a un sesto del campo. In una seconda prova fatta più tardi, fu osservato il sole i cui orli furono trovati un poco ondeggianti, e quattro macchie che si trovano sul suo disco.

« Una bella macchia e la sua penombra, furono vedute assai bene al centro del campo del cannocchiale, ma con molta diffusione verso gli orli; ed il colore secondario molto distinto.

« Anche questo bel lavoro, degno delle officine di Monaco, ha valuto una ricompensa di primo ordine all'abile successora del celebre Fraunhofer.

Cannocchiale del sig. Maratt.

« Il sig. Maratt d'Inghilterra, espose un cannocchiale astronomico di 5 piedi
Suppl. Dic. Teen. T. XL.

(1^m,52 cent.) di lunghezza e 4 pollici (10 centim.) di apertura. Sperimentato con un ingrandimento di 120 volte, sopra il segnale illuminato dal sole, esso diede un po' di colore ed un'immagine meglio determinata al centro che verso gli orli del campo. Fu premiato di menzione onorevole.

Cannocchiale dialittico del signor Kinselbach.

« Il sig. Kinselbach del Württemberg espose un cannocchiale dialittico di circa un mezzo metro di lunghezza. La lente obbiettiva di *crown-glass* di 6 a 7 centimetri di diametro fu trovata bene acromatizzata per una lente di *flint-glass* collocata verso il mezzo del cannocchiale, e che ha soltanto 33 millimetri di diametro. Il Giuri volendo incoraggiare le costruzioni di questo genere, accordò al sig. Kinselbach la seconda corona.
(*Exposition universelle de 1851.*)

TELESCOPIO scioterico. Chiamasi così uno strumento inventato dal sig. Medineux; esso consiste in un quadrante orizzontale guernito di un telescopio, per osservare il tempo vero durante il giorno e la notte, o per regolare gli orologi a pendolo, mostre, ecc.

(A. P.)

TELLURO. Nome di una sostanza metallica scoperta, come fu detto nel Dizionario primitivo, da Müller di Reichenstein nella miniera della Transilvania, e detto *oro bianco*. Kirvan si affrettò di ammetterlo sotto il nome di *silvanite*; ma Klaproth avendo confermato le esperienze di Müller, e quasi rinnovata la scoperta segnalando lo stesso corpo nell'oro di Nagyug, gli diede quello di *telluro*, generalmente adottato dappoi.

Questo corpo non esiste in natura allo stato di purezza, ma sempre misto

all'oro, e qualche volta al ferro, al piombo, e al bismuto: lo che dà quattro specie di minerali. Tutti hanno per carattere comune lo splendore metallico, la fusibilità al cannello, e la combustione sul carbone con fiamme e fumo, con una aureola orlata in rosso, od arancio.

Il fuoco di riduzione diretto su questa traccia la fa sparire, e la fiamma si colora nello stesso tempo in verde carico. Questo metalloide è inoltre solubile nell'acido nitrico, e la soluzione dà un precipitato vero di telluro, quando vi s'immerge un pezzo di zinco. Nello stato di purezza il telluro è un corpo solido, brillante, friabile, facile a ridursi in polvere, di un bianco intermedio fra quello dello stagno e dell'antimonio, di una struttura lamellare, e d'un peso specifico di 6,115, Klap., 6,2445 Berzelius, fusibile al di sotto del calore rosso, a una temperatura un poco più alta di quella voluta pel piombo. Assoggettato a un calore sufficiente, bolle, si volatilizza, e si condensa in goccioline. A freddo, la sua azione è nulla sopra l'ossigeno e l'aria atmosferica; ma caldo, assorbe questo primo corpo, da cui risulta un ossido bianco, volatile e di un odore leggermente acido quando il metallo è puro, ma di rapa putrida qualora contegna del selenio. Il peso dell'atomo del telluro è, secondo Berzelius, di 801,74.

L'ossido, di cui abbiamo parlato, non è mai altro che il prodotto dell'arte, e si compone di 100 parti di metallo sopra 24,83 di ossigeno: lo che dà in proporzione 1 di telluro, 801,74 + di ossigeno, 100; ed in atomi, 1 di telluro + 2 di ossigeno; dal che risulta per la sua formula T e O^2 . Si ottiene ancora coll'ossigeno un'altra combinazione da T e O^3 . Questi due corpi sono egualmente suscettibili di rappresentare la parte di acido combinandosi a delle basi

per formare dei sali, lo che ha fatto loro dare da Berzelius il nome di acido telluridrico e di acido tellurico.

I principali composti ottenuti coi metalloidi sono il *proto-solfuro* T e S^2 ; il *sotto-cloruro* T e H^2 . —

Il telluro si unisce ancora facilmente coi metalli, per formare delle leghe di nessuna utilità. Gli acidi danno all'ossido di telluro dei sali che presentano i caratteri seguenti: precipitato bianco colla potassa e la soda, la quale si ridissolve in un eccesso di reattivo; precipitato nero di solfuro metallico peggli idio-solfati; precipitato di fiocchi gialli per la infusione della noce di galla. Il prussiato di potassa, non li turba punto; lo zinco, il ferro, e l'antimonio separano dal telluro un nero polverulento. Combinandosi colle basi gli acidi telluridrico e tellurico, danno origine a dei sali aventi per formula T e O^2 , x ; T e O^3 , x .

(L. De la C.)

TEMPERATOIA. È termine de' mugnai, ed indica l'artificio per sollalzare o ribassare il coperchio della macina, onde accrescerne o diminuirne d'alquanto la distanza dal fondo, nel voler macinare alto o basso.

Consiste per lo più in una spranga verticale di ferro, o anche una semplice stanga di legno, la cui estremità inferiore è fermata ad una delle spallicciuole, e la superiore sporge alquanto sul pavimento dov'è la macina, ed è attraversata da una gruccia colla quale, e con biette cacciatevi sotto a colpi di mazza, si tira su alcun poco, e così viene a sollalzarsi di altrettanto la spallicciuola, e con essa il ponte, il palo, e per conseguenza il coperchio. (CARENA.)

TEMPERATURA. Espressione colla quale si designa in Fisica il degrado sensibile del calore offerto dai corpi.

Se noi volessimo fare uno studio com-

pleto di ciò che può offrire d'importante la storia delle temperature, bisognerebbe prima di tutto considerarle sotto al punto di vista fisico, poi sotto al rapporto fisiologico, perchè l'influenza del calorico è assolutamente indispensabile allo sviluppo ed al mantenimento della vita nei corpi organizzati. Ma come quasi tutte le considerazioni alle quali può dar luogo la parola *temperatura* si trovano sviluppate in parecchi Trattati di fisica, ci limiteremo a presentare sotto forma di proposizioni il riassunto delle cognizioni disseminate in un ammasso di articoli speciali.

La *temperatura dei corpi* in generale proviene dalla tensione del calorico libero ch'essi contengono, vale a dire da quella porzione che non trovandosi impegnata a lottare contro l'attrazione che sollecita tutte le particelle materiali, sviluppa contro sè stessa la sua facoltà espansiva, e produce tutti i fenomeni chiamati azioni fisica e chimica del calorico.

La temperatura si manifesta colla sensazione del freddo o del caldo che i corpi fanno provare ai nostri organi; ma come la loro disposizione può ad ogn'istante modificare sotto a questo rapporto le nostre sensazioni, gli è necessario ricorrere, per apprezzare le temperature allo strumento detto *termometro* (ved. questa voce nel Dizionario primitivo).

Noi non abbiamo alcun mezzo di giudicare la quantità assoluta di calorico che bisogna aggiungere o togliere a un corpo per far variare la sua temperatura d'un certo numero di gradi; ma l'esperienza è venuta a dimostrare che le sostanze eterogenee offerenti lo stesso peso, la stessa forma e soggette a circostanze perfettamente identiche, domandano per mettersi in equilibrio di temperatura delle

proporzioni differenti di calorico. Ella è questa disposizione speciale che si esprime in fisica colla parola *capacità dei corpi per il calorico*. La loro *facoltà conduttrice*, vale a dire l'attitudine più o meno grande di cui godono per ricevere o trasmettere questo fluido, esercita egualmente, avuto riguardo alla durata della sua ripartizione, una influenza notevolissima. La natura dei corpi, la maniera come si trovano messi in relazione, finalmente la politura, lo splendore della loro superficie, sono altrettanti elementi di un'alta influenza sotto questo rapporto. Le variazioni di temperatura che subiscono i corpi, sono ordinariamente accompagnate da un cambiamento di volume, che differisce secondo ogni specie di sostanza. Questo doppio effetto del calorico ha fatto pensare ch'esso dovesse esistere sotto due stati distinti; prima nello stato *latente* o *combinato*, vale a dire non agendo altrimenti sul termometro, e servendo unicamente a mantenere le particelle materiali a certe distanze le une dalle altre, contrabbilanciando in tal modo gli effetti dell'attrazione molecolare; poscia allo stato *sensibile*, cioè eccitando in noi la sensazione del calore, apprezzabile coi nostri strumenti, e determinando in ragione della sua facoltà espansiva tutti i fenomeni dell'irradiazione.

Un'altra conseguenza deriva da questo medesimo principio, ed è: che ogni corpo deve provare una variazione di *temperatura* ogni volta che, sollecitato da una potenza meccanica, viene a mutar di volume. La compressione sforza in fatti una parte di calorico latente a divenir libera, e la dilatazione trasforma una parte di quello che si trova libero in calorico latente, dal che risulta che, nel primo caso, il corpo deve scaldarsi, e nel secondo al contrario deve raffreddarsi. Co-

me la forza di attrazione, che tiene le molecole dei corpi incatenate le une alle altre decresce rapidamente, a misura che la distanza che le separa aumenta; deve necessariamente esservi per ogni corpo che si scalda un limite dove l'azione espansiva del calorico diventando preponderante, lo sforza a cangiare di stato e lo converte di solido in liquido, od anche lo sforza a partecipare della natura fluida dell' agente che lo penetra. Ma osserviamo che questa trasformazione non si opera istantaneamente tosto che i corpi hanno raggiunto una temperatura data, e variabile per cadauno di essi; il fenomeno non ha luogo che per gradi, ed a misura soltanto che delle nuove quantità di calorico, sotto forma latente vengono, in certo modo, a combinarsi coi corpi di cui esse cangiano lo stato, senza modificare la temperatura.

Senza pretendere di nulla decidere intorno alla *temperatura primitiva del nostro globo*, senza esaminare d' avanzaggio se lo stato attuale delle cose sia o non sia il risultamento di un equilibrio definitivamente stabilito, ma arrestandoci unicamente ai fatti, egli è positivamente dimostrato che la terra gode di una *temperatura propria*, che va sempre aumentando, a misura che si allontana dalla sua superficie, per penetrare nel suo interno, e ciò in una progressione di presso a poco un grado per ogni trenta metri. Viene quindi, fra le cause calorifiche del nostro globo, l'azione del sole, la più potente, e la più costante di quelle che le sono esteriori. Ma quest'azione è estremamente variabile: da ciò i cangiamenti periodici che provano le temperature della superficie terrestre.

Si troverà nei due movimenti di questo pianeta quello di *rotazione*, e quello di *traslazione*, tutti gli elementi dietro i quali deve calcolarsi l'energia del-

l'influenza esercitata sotto questo rapporto dall' astro da cui riceviamo la luce e il calore.

Altre cause locali, permanenti o passeggere, vengono ancora o modificare per noi la distribuzione primitiva del calore; citiamo in primo luogo l'elevazione dei luoghi al di sopra del livello dell'Oceano, il rapporto esistente fra le parti solide e le parti liquide del globo, l'inclinazione del sole, la sua natura e lo stato abituale della sua superficie, la direzione ordinaria dei venti, la loro intensità, egualmente che lo stato di siccità, o di umidità.

La *temperatura media di un luogo* si valuta prendendo il termine medio fra il massimo ed il minimo dell' altezza termometrica durante il corso dell' anno, e tenendo conto della durata di ogni temperatura. Così noi sommerremo le temperature medie diurne, noi le divideremo pel numero dei giorni dell' anno: lo che darà sul nostro emisfero, per esempio, una media rappresentata dal mese di ottobre. Ma il calore distribuito in ogni contrada alla superficie della terra, variando molto da un anno all' altro, converrà abbracciare un gran numero d'anni per fare delle comparazioni fra i più freddi e i più caldi.

Quando trattasi di *valutare la temperatura media di un anno*, non basta il poter indicare compiutamente la distribuzione del calore nei differenti punti del globo, bisogna ancora considerare le temperature estreme d' ogni distretto, e paragonarle fra loro.

Queste comparazioni sono della più alta importanza, in agricoltura sopra tutto, dov' esse insegnano l'acclimatizzazione e la riuscita di un tal vegetabile in un dato luogo piuttosto che in un altro. La temperatura dell'atmosfera segue una progressione inversa a quella della terra, e diminuisce a misura che si s'innalza,

In quanto alla temperatura degli *esseri organizzati*, egli è evidente che questi devono, fino ad un certo punto, obbedire alle leggi generali del calorico, così come tutti gli altri corpi della natura, e tendere a mettersi in equilibrio di temperatura coi mezzi nei quali si trovano collocati. Ma questa tendenza si trova rallentata, ed anche qualche volta impedita da cause inerenti alla loro organizzazione fisiologica. Questa temperatura costante o variabile degli animali, è una delle loro proprietà la più notevole, e serve a caratterizzare la principali divisioni del regno animale.

Così gli animali a sangue caldo, gli animali verneercci, offrono una temperatura, meno alcune varietà, la stessa da per tutto, indispensabile alla loro esistenza, e ch'essi conservano abitualmente, anche in mezzo alle cause più proprie a farla variare.

Tuttavia vi hanno dei limiti al di là dei quali le forze della loro organizzazione divengono insufficienti, e reclamano l'uso di soccorsi stranieri per mantenere questa uniformità. Questi limiti non sono fissi e dipendono da molte cause che li fanno variare. Citiamo in proposito alcuni casi di calore e di freddo eccessivi sopportati dall'uomo. A Pondichery, a Bassora, al Senegal, il termometro può arrivare fino a $45^{\circ} + 0$, e secondo i doti della spedizione di Egitto lo stesso strumento esposto al sole, si è innalzato fino a $70^{\circ} + 0$ a Philœ. Da un altro lato, i capitani Parry e Franklin c'insegnano che durante il loro viaggio nell'oceano glaciale, il termometro si è abbassato nel 1819 fino a $50^{\circ} - 0$; lo che dà una scala totale di 120 gradi, vale a dire oltrepassante di un quinto quella compresa fra la congelazione e l'ebullizione dell'acqua. Gli animali a sangue freddo sviluppano, in generale, mol-

to meno calore dei precedenti, e non hanno altrimenti una temperatura fissa e partecipante più o meno a quella del mezzo che li circonda; essi possono, senza cessar di vivere, ma perdendo solamente delle loro attività, trovarsi soggetti ad un raffreddamento più grande, e sopra tutto più prolungato di quello al quale resistono gli animali a sangue caldo. Presso questi ultimi, la respirazione, e la circolazione sembrano essere la sorgente esclusiva del calore; presso gli altri le stesse funzioni rappresentano ancora una gran parte, ma la loro influenza non è più così immediata e così necessaria, mentre in certe circostanze si vedono intieramente sospese, durante un tempo più o meno lungo, per riprendere in seguito tutta la loro energia. La loro temperatura si trova dunque possentemente influenzata da quella dei mezzi nei quali essi vivono.

I vegetabili hanno essi una temperatura che sia loro propria? Quest'opinione già negata dagli uni, ammessa dagli altri, non potrebbe essere più respinta dai fisici dei nostri giorni. Citiamo a questo proposito i lavori dei sigg. Durochet, Becquerel, Turpin, ecc., ecc.

Temperatura dei climi.

La presenza del sole sull'orizzonte, e la sua posizione rispetto all'equatore, sono due circostanze che modificano, senza dubbio, la densità dell'aria. La densità degli strati atmosferici in un luogo qualunque decresce generalmente a misura che si allontanano dalla superficie della terra, ed è lo stesso della temperatura. Le osservazioni di questo genere, per esser utili alla scienza meteorologica, devono esser fatte in gran numero; ed aggruppate di modo da procacciare dei risultanenti paragonabili; tali sono quel-

le che si dicono *temperature medie* dei giorni, dei mesi, e degli anni.

La temperatura media durante un giorno è la media delle temperature corrispondenti a tutti gl'istanti di cui questo giorno si compone; ma come sarebbe assai penoso di ottenerla in tal modo, il sig. de Humboldt ha proposto una regola che consiste nel prendere semplicemente la semi-somma delle temperature *maximum* e *minimum* di ogni giorno, vale a dire quelle di due ore dopo il mezzo giorno, e del levar del sole. Tuttavia questa media approssimativa si allontana tanto più dalla vera, quanto il luogo sul

quale si opera è più settentrionale. Nei giorni più lunghi la temperatura *maximum* della terra è a due ore, e nel giorno il più corto essa è alle tre. Nei luoghi compresi fra le parallele di 46, e 48 gradi, la temperatura, al tramonto del sole, è presso a poco la temperatura media del giorno. Finalmente le temperature di ottobre e di aprile, danno approssimativamente la temperatura media dell'anno. Ciò non di meno a Parigi, la temperatura di otto ore e mezzo del mattino, nel mese di ottobre, dà più approssimativamente la media dell'anno.

Al Cairo la temperatura media è di	22°,4 cent.
A Roma	15°,8
A Filadelfia	11°,9
A Pechin	12°,6
A Londra	11°,0
A Parigi	10°,6
A Dublino	9°,2
A Gottinga	8°,3
A Copenaghen	7°,6
A Stoccolma	5°,7
Ad Upsal	5°,4
Al Capo-nord	0°,0.

Quando si paragonano le temperature medie relative alle stesse latitudini, sia boreali, sia australi, si riconosce che le parallele terrestri non sono in generale delle linee isoterme; quest'ultime, al contrario, sono complicatissime. La causa di queste inegnanze tiene alla differente natura del suolo, all'influenza dei venti, ed a ciò che l'emisfero australe è coperto di una più gran massa d'acque del nostro. Tuttavia, al di sotto di 30 gradi, le linee isoterme, nella zona torrida, differiscono assai poco dalle parallele all'equatore terrestre; per lo che non è altrimenti vero, come fu detto per lungo

tempo, che l'antico mondo sia più caldo del nuovo; esiste nell'uno e nell'altro una zona compresa fra le parallele di 40 a 50 gradi, dove il decrescimento della temperatura media è il più rapido; ed è ciò che fa, come lo ha osservato l'Humboldt, che in nessuna parte i prodotti della vegetazione e dell'agricoltura sieno più svariati. In quanto alle temperature medie dei due emisferi, esse sono notabilmente differenti l'una dall'altra, a parità di latitudine, e la più elevata è nell'emisfero boreale. I fisici hanno formato un altro quadro che mostra come gl'inverni e le estati differiscano fra loro su

tutte le linee isotermitiche da 28 a 30 gradi di latitudine nord fino alle parallele di 55 e 60 gradi. Le temperature estre-

me in differenti luoghi del globo non sono meno interessanti a conoscersi.

Eccene alcune, osservate a Parigi :

Massimo del freddo.

Nel 1665 — 5 febbraio	21°,2 centigradi
1776 — 29 gennaio	19°,1
1783 — 30 ottobre	19°,1
1795 — 26 gennaio	25°,1
1820 — 11 gennaio	14°,3
1823 — 14 gennaio	14°,6.

Massimo del caldo.

Nel 1705 — 8 agosto	35°,3 centigradi
1793 — 8 luglio	38°,4
1800 — 18 agosto	35°,3
1808 — 15 luglio	36°,2.

A Parigi la temperatura media è di 11°,2 centigradi circa. E a notarsi che le osservazioni furono fatte con termometri collocati al nord, all'ombra, e per quanto fu possibile al coperto della riverberazione del sole.

Dietro le osservazioni del capitano

Parry, fatte nel 1819, in mezzo allo stretto di Davis e della baia di Baffin, il *maximum* della temperatura fu trovato di 7°,7 ed il *minimum* di — 3°,3 in luglio all'isola Melville a 74°,30 di latitudine.

Massimo — 14°,4 ;	minimo —	42°,8 (in dicembre)
27°,2 ;		45°,0 (in febbraio)
17°,2 ;		5°,5 (in agosto) .

Nei momenti dei gran freddi il mercurio si gela naturalmente all'aria libera. La temperatura media del polo nord è molto difficile a determinarsi, perchè i navigatori non sono andati oltre gli 82° di latitudine. Tuttavia il sig. Arago, discutendo accuratamente tutte le osservazioni che furono fatte dai capitani Parry e Scoresby, nella regione nord, ha pensato che questa temperatura media non doveva differir molto dai 25 gradi centigradi al di sotto dello zero.

Temperatura delle regioni elevate.

Le sperienze di Saussure, fatte in luglio sul monte del Gigante, la cui altezza al di sopra dell'Oceano è di 3,600 metri hanno dato la diminuzione di un grado del termometro di Réaumur per 100 tese di elevazione, lo che corrisponde a un grado centigrado per 156 metri. Nella prima ascensione aerostatica dei signori Gay-Lussac e Biot, nel mese di agosto 1804, questi dotti hanno osser-

vato un abbassamento di 3^o,2 centigradi per un' altezza di 2700 metri, e nella seconda ascensione del mese seguente, il sig. Gay-Lussac vide un abbassamento di 4^o,25 centigradi per un' altezza di 7,000 metri. Fermandosi alla media fra queste osservazioni, l' altezza corrispondente ad un grado centigrado sarebbe di 164 metri 5. Tuttavia qualora si ponga mente alle osservazioni di Saussure nelle Alpi, del sig. Humboldt in America, e di Ramond nei Pirenei, se ne deduce con più certezza una elevazione di 190 metri per un grado di abbassamento.

Ora eccone alcune :

Sotto la zona torrida.

Altezza	Temperatura
0, ^m	+ 27 ^o ,5
974.	21 ^o ,8
1949.	18 ^o ,4
2923.	14 ^o ,3
3008.	7 ^o ,0
4872.	1 ^o ,5

Sotto la zona temperata.

Altezza	Temperatura
0, ^m	+ 12 ^o ,0
974.	5 ^o ,0
1949.	0 ^o ,0
2923.	4 ^o ,8
3000.	" "
4872.	" "

Temperatura delle profondità.

Le acque sparse alla superficie della terra rendono necessariamente la distribuzione del calore più uniforme. Quelle dell' Oceano Atlantico, e del Grande Oceano non variano altrimenti, secondo l' Humboldt, di un grado di temperatura sopra un' estensione di parecchie migliaia di

leghe quadrate; sempre che si facciano le osservazioni a grandi distanze dalle coste. — Nella zona compresa fra l' equatore ed il 27^o grado di latitudine nord, la temperatura del mare è sensibilmente costante; ma essa è assai variabile nelle latitudini elevate, dove la fonte dei ghiacci polari, le correnti prodotte da questa fonte, e l' obblività dei raggi solari diminuiscono la temperatura dell' Oceano.

Un gran numero di osservazioni di parecchi viaggiatori provano che la temperatura *maximum* dei mari equinoziali è di 29^o centigradi circa; ed è notevole che in nessun luogo del mondo la temperatura dell' Oceano non eccede i 30^o. Questa temperatura decresce molto più rapidamente penetrando nelle profondità dei mari che elevandosi nelle regioni superiori dell' atmosfera. Saussure pare essere stato il primo che abbia fatto questa osservazione, ed Ellis ha concluso, dietro molte esperienze fatte nel mar d' Africa, che la temperatura delle acque diminuisce fino a 650 braccia (4200) metri, dopo di che essa aumenta.

Queste osservazioni delicatissime riescono molto bene coll' aiuto di un termometro a *minima*; questo è lo strumento di cui il capitano Sabine ha fatto uso nel suo viaggio scientifico intorno al mondo.

Nelle grandi masse d' acqua, alimentate dalla fonte delle nevi, la temperatura del loro fondo deve rispondere al *maximum* di densità; ed in fatti Saussure l' ha trovata di 4^o,2 a 6^o,9 in molti laghi della Svizzera. È lo stesso, secondo Ellis e Forster, della temperatura del fondo dei mari polari e di quello dell' Oceano nelle regioni temperate. Da quest' ultimo fatto il sig. Humboldt ha concluso per l' esistenza di una corrente sottomarina diretta dal polo all' equatore.

Un altro fatto bene stabilito egli è quello che, sotto l'equatore, la temperatura delle acque è superiore a quella dell'aria; il contrario ha luogo sotto le latitudini elevate.

La temperatura interna del globo fu del pari studiata da molti fisici; ma non vi sono esperienze abbastanza precise per determinare di una maniera certa la legge di aumentazione del calore a misura che si penetra più avanti nella scorza terrestre. Saussure aveva notato che i ghiacci e le nevi che ricoprono le alte sommità delle Alpi si fondono nelle loro parti inferiori; egli ne attribuiva la causa al calore proprio del globo; e fece per assicurarsene parecchie sperienze nelle saline di Bec, dalle quali concluse un aumento di calore di un grado centigrado per 26 metri.

Altri fisici fecero delle esperienze simili nelle miniere e sulle acque sorgenti da grandi profondità. Il sig. Gentaume nelle miniere di Givor-Magny presso Bèfort, il sig. d'Aubisson nelle miniere di Treyberg, il sig. di Humboldt in queste ultime miniere ed in quelle di America, che si accordano egualmente nel constatare l'aumento del calore, ed a corroborare sempre più l'ipotesi sovente rinnovata di un calore interno e centrale. Il signor Cordier, nelle sue esperienze, di cui ha reso conto all'Accademia delle Scienze nel 1827, ha concluso che il valore dell'accrescimento di temperatura, a misura che si discende nelle viscere della terra, non è lo stesso in tutti i punti di un medesimo paese, e che la variazione non è altrimenti in rapporto colla latitudine. Il calore proprio del globo terrestre è dunque incontestabile, ed il suo effetto è tale ch'esso tarda molto a distruggere l'influenza del sole ad una certa profondità. Per esempio, le variazioni diurne del termometro, sensibilissime all'aria libera,

Suppl. Dis. Tecn. T. XL.

sono nulle a 5 metri di profondità, e da parecchi anni il termometro delle cantine dell'osservatorio a Parigi, collocato a 30 metri sotto il suolo, non cessa dal notare 14 gradi centigradi. La temperatura dei luoghi profondi, come a 40 od 80 metri, è costante per un luogo determinato, ma non è la medesima in differenti climi; essa decresce generalmente quanto più si avvanza verso i poli.

Temperatura media della terra.

Risulta da un gran numero di fatti che la temperatura media del globo ha diminuito successivamente da un'epoca assai lontana, che è impossibile determinare. Uno dei fatti più notevoli si presenta in Siberia, dove si trovano allo stato fossile degli animali e dei vegetabili così conservati, che non si può rifiutarsi di ammettere ch'essi abbiano vissuto altra volta, e di cui al giorno d'oggi gli analoghi non esistono più che sotto la zona torrida. Alcuni naturalisti pensavano, per render ragione di questo fatto molto significante, che l'asse di rotazione della terra avesse potuto, prima dei tempi storici, attraversare la sua superficie in altri punti che adesso non faccia. Ma i sigg. Laplace e Poisson hanno provato che l'altezza del polo, in un luogo qualunque fu e sarà sempre la stessa, od almeno ch'essa non ha potuto provare che un'assai leggera variazione nell'ultimo cataclisma. L'autore della *Meccanica celeste*, colpito dall'idea che la terra avesse dovuto passare dallo stato fluido allo stato solido per l'effetto del suo raffreddamento, ha dimostrato inoltre, che la lunghezza del giorno non ha diminuito di un diecimillesimo dopo due mila cinquecento anni, e che per, conseguenza, la temperatura media della terra è presso a poco arrivata al punto in cui

essa deve restar stazionaria. Così le forze della natura, che prima dell' esistenza dell' uomo hanno prodotto tanto grandi rivoluzioni sul globo, sembrano essere da lungo tempo in equilibrio, ben differenti in ciò dalle molle del mondo morale, la cui azione continua lo tiene in una perpetua agitazione.

(LEP. DE LA CLOTURE.)

TEMPIO. Edificio sacro, dedicato ad ogni specie di culto religioso. Il tempio, secondo l' architettura greca o romana, dicesi *antiprostyle* se ha delle colonne davanti e di dietro; *diptero* se ha due ordini di colonne isolate nel suo circuito; *iptero* se la interna parte è scoperta; *monoptero* se rotondo e senza muri, con una cupola sostenuta da colonne; *periptero* se nel circuito è decorato di quattro ordini di colonne isolate; *periptero rotondo*, se circondato da un portico circolare con un ordine di colonne; *prostyle*, se non ha colonne che nella facciata anteriore; *pseudiptero* se ha otto colonne di fronte con un solo ordine di colonne nel circuito; *tetrastilo* se ha quattro colonne di fronte; *decastilo* se ha dieci colonne nel circuito esterno con un ordine nell' interno; *esastilo* se ha sei colonne di fronte.

(MILIZ.)

TEORIA. Questa parola, che vien dal greco, significa *veduta*, *contemplazione*. Questa contemplazione arrestasi necessariamente sopra un oggetto preso o nell' ordine fisico, o nell' ordine storico, o nell' ordine intellettuale, o nell' ordine morale; ed è in queste classi che si dispongono le teorie già note: la teoria della terra; la teoria degli astri; la teoria delle rivoluzioni; la teoria delle belle arti; la teoria delle leggi; quella dei sentimenti morali. Si può avere delle teorie sopra oggetti misti: tale sarebbe una teoria della guerra, nella quale l' uomo figure-

rebbe come strumento principale: istrumento intelligente e sensibile, il cui spirito e cuore sono pegni di vittoria o cause di disfatta. Comprendesi così che dietro una teoria sopra un oggetto generale, si può anche fare delle teorie sopra gli oggetti che ne dipendono. Di questo modo, dopo una teoria della scienze, si avrebbe una teoria chimica, una teoria medica, una teoria filosofica; e, sovvidendo sempre, una teoria della sensibilità, una teoria della visione, una teoria dei movimenti muscolari, una teoria della digestione; una teoria della respirazione, una teoria del calore animale.

Ne segue da ciò che non vi è oggetto materiale, nè collezione di oggetti, nè una arte, nè un processo che, assoggettato alla contemplazione dello spirito, non possa fornire elementi ad una teoria; dal che si vede ancora che questi elementi sono anteriori alla teoria, e ch' essi non possono esser raccolti che per l' osservazione o, come si dice volgarmente, per la pratica. La pratica delle cose, lo studio che se ne fa, l' esperienza che ci somministra il tempo, l' attenzione, l' abitudine: tali sono dunque i fondamenti di ogni teoria. Stabiliremo frattanto due ipotesi: la prima, che l' esperienza abbia raccolto sopra un fenomeno tutte le particolarità di cui si compone; la seconda che, rispetto ad ogni particolarità, lo spirito ne abbia rigorosamente determinato il carattere e la successione. Abbiamo detto che si avrà di questo fenomeno una conoscenza completa, e che l' espressione di questa conoscenza colla scrittura o colla parola sarà essa medesima una teoria completa, una contemplazione, una veduta, un quadro completo di questo fenomeno. Qui la pratica e la teoria saranno perfettamente identiche, se non che la pratica sarà stata la prima, e la teoria la seconda; di maniera che la perfezione di que-

sta suppone la perfezione di quella: proposizione la cui reciprocità non è sempre ammissibile, bench'essa abbia luogo qualche volta.

Posti questi due termini, la pratica e la teoria, come i loro rapporti fra l'una e l'altra, egli è chiaro che se la pratica si esercita sopra un oggetto complesso, mobile, variabile, si ha sempre a temere che tutti gli elementi non sieno effettivamente conosciuti, che la teoria che li rappresenta non sia che una teoria condizionale, e che un fatto inatteso o del tutto nuovo non la modifichi profondamente, o non la cangi del tutto. Gli è così che i progressi sempre crescenti della storia naturale ne hanno fatto variare i metodi, o, se si vuole, le teorie. Gli è così che la instabilità delle meteore non ha permesso fino ad oggi di stabilire o di proporre sopra questo genere di fenomeni una teoria solida per un breve numero di anni, e che in chimica ha bastato di constatare che i metalli prendono dai pesi per calcinarsi o, piuttosto dalla combustione, per rovesciare tutta la teoria, d'altronde così plausibile, del flogistico. Finalmente quando la pratica si esercita sui fenomeni d'una natura inaccessibile allo spirito umano, tali come quelli che hanno la loro sorgente nelle forze vitali, come le teorie non hanno e non avranno mai alcun modo di valutar queste forze, ne segue che le teorie che furono fatte, o che si tenterà di fare sopra queste realtà impenetrabili, non hanno avuto e non avranno mai che la incertezza e la vanità delle ipotesi.

La pratica, abbiamo detto, ha dovuto in tutte le cose precedere la teoria. Ciò nulla meno intorno ad alcuni punti particolari, la teoria fondata sopra analogie costanti, ha qualche volta preceduto la pratica. Un secolo prima che si avesse decomposto l'acqua, Newton aveva an-

nunciato che l'acqua racchiudeva un principio combustibile. Alla vista degli ossidi metallici, o dei metalli bruciati che vestono un'apparenza di terra, Lavoisier aveva detto che tutte le terre erano probabilmente dei metalli bruciati: lo che si accorda a meraviglia colle scoperte che furono fatte dappoi. Finalmente per ispiegare l'equilibrio dell'anello di Saturno intorno a questo grand'astro, Laplace aveva stabilito, prima delle osservazioni, che la figura di questo anello era una figura irregolare.

Una pratica, anche molto estesa, e sopra molti oggetti, può esistere senza alcuna teoria: e nei tempi primitivi in Oriente tale si fu probabilmente lo stato delle scienze, o di ciò che si chiamava con questo nome: Tuttavolta intorno ai popoli che le avevano coltivate, che ne sappiamo noi? forse essi furono troppo saggi per fabbricarsi delle teorie; e tra i fatti ch'eglino tenevano dalla loro pratica, forse ve n'erano di quelli che rovescierebbero tutte le nostre. Viceversa, in alcune menti la teoria, benchè nata dalla pratica, può esistere affatto sola. Si può avere la teoria della navigazione senza essere navigatore; la teoria della guerra senza essere un generale; la teoria delle leggi e dei governi senza essere magistrato, o capo dello Stato, o legislatore; la teoria delle belle arti senza essere artista. Ora è per questo che il passaggio dalla teoria alla pratica è difficile, pericoloso; impossibile sopra tutto nelle arti d'imitazione, le quali suppongono delle attitudini interiori che la natura accorda tantoraramente, e che l'esercizio o l'educazione possono sviluppare, ma donare giammai. Voi sapete la teoria della pittura, ma voi non sarete giammai un pittore. Voi possedete a meraviglia tutta la teoria della poesia e della eloquenza, voi ne maneggate magistralmente tutto il materiale;

ma voi non sarete giammai oratore nè poeta; la natura non lo ha voluto, come essa non ha voluto che Pradon fosse Racine. Un abate, molto noto, sa a fondo le regole delle tragedie, e compone una tragedia assai conforme alle regole, ma agghiacciata e detestabile. Bémetzreider, o piuttosto Diderot e d'Alembert, hanno scritto sulla musica, avrebbero essi trovato un conto? Diderot forse; ma in quanto a d'Alembert, la cosa è molto dubbiosa. Ora il canto è l'anima della musica; il resto non è che un accessorio, e questo accessorio non è sopportabile che quando è improntato dallo spirito del canto; ma il segreto del canto è nella sensibilità dei musici eccellenti. A quattro anni Mozart era un prodigio; e a quattro anni questo prodigio, come Ovidio in culla, non sapeva una parola di teoria. Garat era nato musico. Sacchini il tenero, il melodioso, il patetico Sacchini diceva a lui: « Essi dicono » che tu non sai la musica; ma essi non » sanno punto che tu sei la musica stessa. » Nelle arti del sentimento la pratica è quasi tutta spontanea; essa è tutta d'ispirazione; essa farebbe la teoria, ma la teoria non farebbe lei.

Finalmente tra la pratica e la teoria vi è una specie di concordanza, e una specie di opposizione, intorno a cui diremo una parola. Che un uomo abbia nello spirito certi principii, e ch'egli vi subordini esattamente le sue azioni, quest'uomo sarà o tutto buono o tutto tristo; ma esso sarà conseguente a sè medesimo, e qui la pratica e la teoria non si daranno delle mentite scambievoli. Ma questi casi sono assai rari, ed il più spesso gli uomini sono diversi nel morale, come lo sono nel fisico. Qui massime ammirabili, e condotta riprensibile ed anche criminosa; ipocrisia, ambizione, e sopra tutto contraddizione manifesta. Là è Arcesilao,

che in ciò che dice attacca la giustizia, ed in ciò che fa la rispetta e la segue. Nella grande maggioranza degli uomini tutto il corso delle loro azioni non è che un miscuglio, con gradi infinitamente svariati di questi contrarii.

(D. PARISSET.)

TERMALI (acque). Diconsi acque termali a quelle che escono dal seno della terra, naturalmente provvedute di un grado di calore più o meno elevato, ma sempre superiore alla temperatura media degli strati superficiali del globo in mezzo ai quali esse sgorgano. Queste specie d'acque furono molto sparse dalla natura, ed ordinariamente collocate in vicinanza dei monti. Alcune sono pure, vale a dire non contenenti, dietro ai nostri mezzi di analisi, che del calorico, e gl'ingredienti i più familiari delle acque comuni, e si dicono *termali semplici*. Ma il più spesso esse racchiudono inoltre una certa quantità di principii minerali, e costituiscono allora ciò che si chiama le *acque termali composte*. La loro temperatura, molto variabile nel più delle sorgenti, ma ordinariamente assai costante per ciascuna in particolare, mostrasi sempre inferiore a quella dell'acqua bollente. Un gran numero di esse ha tuttavia l'apparenza di una verace ebullizione, principalmente nei tempi burrascosi. Ma questo effetto risulta dalla presenza del gas azoto e dell'acido carbonico ch'esse contengono, e il cui sprigionamento si opera di una maniera tanto più notevole quanto la pressione atmosferica è minore. Noi non ci occuperemo qui che del fenomeno del calore di queste acque, spettando tutto il resto all'argomento delle acque minerali.

Questa calorificazione naturale e sotterranea delle acque termali è uno dei gran fenomeni di geologia che a tutte le epoche della filosofia naturale hanno es-

citato gli spiriti alla ricerca delle loro cause. Ma che cosa è risultato da tali ricerche? Delle semplici congetture, bisogna convenirne; perchè se la più parte delle teorie date fino ai nostri giorni si mostrano molto ingegnose per ispiegare la produzione del fenomeno principale, alcuna non si accorda con l'insieme delle circostanze accessorie, da cui è tuttavolta impossibile separarle, e tutte non diventano più d'allora in poi che semplici conghietture, più o meno incomplete. Gli è in questo senso che vogliamo riferire le più notevoli fra di esse, limitandoci da parte nostra a farla da storici. Ci sforzeremo tuttavolta di mettere ogni opinione in rapporto coi fatti positivi che possono servire di controlleria.

La *termalità* fu lungamente attribuita talora all'azione diretta del sole, talora ad una fermentazione operata nel centro della terra, o, meglio ancora, alla combinazione di un alcali e di un acido. Basta al giorno d'oggi solamente riferire simili opinioni per rifiutarle. Due ipotesi sembrano prevalere attualmente tra i fisici. L'una ammette per causa il riscaldamento di antichi focolai vulcanici spogliati del loro stato di attività; l'altra attribuisce lo stesso fenomeno al calore proprio degli strati del globo. La prima, lo si capisce, dovette presentarsi assai naturalmente allo spirito, appoggiata; com'essa mostrasi, all'esistenza così comune di sorgenti calde in vicinanza ai vulcani. Ciò non di meno questa coincidenza vaga non le avrebbe probabilmente valuto che un mediocre favore, se l'illustre Berzelius non fosse venuto a darla della consistenza paragonando fra loro due grandi contrade l'Auvergne, e la Boemia, tutte e dua di un'origina incontestabilmente vulcanica, e tutte e dua egualmente feconde di sorgenti calde. Ma se il gran chimico svedese ha dimostrato che la

multiplicità delle sorgenti termali in queste regioni, la loro grande conformità di costituzione chimica, ed il carattere geologico dei terreni da cui esse sgorgano, non sono gli effetti di una coincidenza puramente fortuita, questi diversi ordini di fenomeni si trovano legati, al contrario, da una verace dipendenza; il suo genio non ha potuto generalizzare tuttavolta la causa ch'egli mette innanzi. Per quanto efficace che si voglia supporre la fatti l'influenza di un vulcano per isaldare le sorgenti d'acqua che attraversano i terreni collocati nella sua sfera d'azione, una simile influenza non offre evidentemente nulla che possa conciliarsi coll'universalità delle acque termali, e bisogna ben finira col riconoscere che tali non potrebbero esser le cause del calore delle sorgenti che passano pei terreni che non hanno assolutamente nulla di vulcanico. Gli è per ispiegare la produzione di queste ultime che si si vede forzati di ammettere una causa più generalmente diffusa, il calore proprio del globo. Osserviamo tuttavolta che queste due opinioni sono lungi dall'essere incompatibili; niente impedisce di ammetterle simultaneamente, cadauna acquistando soltanto una certa preminenza, secondo le circostanze geologiche e la natura dei terreni da cui sortirono le acque.

L'ipotesi di un focolaio di calore nell'interno del nostro pianeta per render ragione della temperatura delle sorgenti termali rimonta alla più alta antichità; ma quest'ipotesi sembrava presso a poco obblata, quando in questi ultimi tempi numerose osservazioni, fatte nell'interno delle miniere, e sopra tutto nelle perforazioni dei pozzi artesiani, hanno stabilito di una maniera incontestabile che le temperatura degli strati della terra vanno innalzandosi a misura che la posizione di quelli diventa più profonda. Questa

scoperta resuscita le antiche congetture sul fenomeno che ci occupa, e loro impone questa volta una miglior forma, congiungendola a dati sperimentali molto precisi. Ma se la scoperta d'una fucolaia centrale spiega perfettamente la maniera come le sorgenti termali sarebbero scaldate, rende essa egualmente conto di tutte le altre circostanze che si trovano legate nelle acque alla termalità? La mineralizzazione, fra le altre, colle sue principali modificazioni? Ciò non pare. In questa ipotesi in fatti, in cui si si limita a considerare le sorgenti termali come correnti d'acqua comune, la cui temperatura si è innalzata attraversando degli strati terrestri più o meno caldi, bisogna limitarsi, sotto a questo rapporto, a riconoscere ch'esse hanno preso in dissoluzione alcuni ingredienti di questi strati. Ma come queste sostanze si lasceranno esse sempre trascinare nella stessa proporzione? Come le loro quantità rispettive non andranno esse costantemente diminuendo (ciò che è bene lungi dal dimostrar l'esperienza) mentre per ogni sorgente saranno sempre i medesimi strati di terreno lavati costantemente da acque novelle? Egli è anche certo che la più parte delle sorgenti termali contengono dei materiali, che alcuna analogia fondata sopra ciò che si conosce della composizione delle parti accessibili del globo non autorizza a considerare come facienti parte degli strati percorsi, dal seno dei quali esse si lascierebbero naturalmente trascinare senza l'intervenzione di alcuna causa; l'acido carbonico libero, così abbondante nelle acque acidule, l'acido idrosolfurico, gl'idrosolfati, gli alcali caustici o carbonati, ed alcune materie pseudo-organiche sono principalmente in questo caso. — Da un altro lato, se la vera ragione delle acque termali non esistesse che nella temperatura crescente degli stra-

ti del globo, come conciliare l'influenza di una causa così generale con questa circostanza che le acque termali sono comunissime in certi paesi, si aggrappano tra loro per grandi analogie di natura, mentre ch'esse mancano tutto affatto in altre contrade della più vasta estensione?

Gli è per supplire a quest'insufficienza che si è anche ammessa l'intervenzione di certe reazioni chimiche. Nulla di più comune in fatti che il vedere dei corpi reagire gli uni sugli altri con emissione di calorico. Di più, i prodotti variabili di queste reazioni si lascierebbero in quest'ipotesi trascinare dalle acque scaldate, lo che facendo variare la loro natura generale, produrrebbe le differenti specie d'acque minerali. In quanto alla costanza degli stessi prodotti e delle loro proporzioni per ogni sorgente in particolare, non si troverebbe essa particolarmente legata alla costanza delle temperature, mentre queste sarebbero sempre nella dipendenza delle reazioni? L'esistenza così frequente delle acque termali semplici non diverrebbe altrimenti un obbietto a questo sistema. Basta per rendere conto della loro produzione, di supporre allora delle reazioni calefattrici che abbiano luogo fra diversi materiali più o meno lontani dalle correnti, anche dalle sorgenti, che quindi si troverebbero scaldate a distanza per la trasmissione conduttrice del calorico.

Tali spiegazioni sono molto ingegnose senza dubbio, ma sembrano meritare ancor meno confidenza delle precedenti.

Pare impossibile infatti il concepire delle reazioni chimiche (fino a tanto almeno che questi fenomeni saranno considerati come si è fatto fin qui) che persistano dopo così lungo tempo e nel grado di attività sufficiente, per ispiegare l'imperturbabile continuità dello scolo delle sorgenti, con quella costanza di volume,

di temperatura e di composizione che le caratterizza! Ciò che avviene in vicinanza dei vulcani in attività viene a stabilire all'uopo la giustezza di questa obbiezione. Là si trovano egualmente delle sorgenti calde, ma queste medesime sorgenti si fanno distinguere per la loro varietà di temperatura e di costituzione chimica secondo le fasi del lavoro vulcanico che loro dà origine. Così Forster ha verificato vicino al vulcano di Tanna, una delle Ebridi, che la temperatura delle sorgenti calde che vi stanno intorno varia di parecchi gradi da un giorno all'altro. — Dolomieu aveva egualmente constatato che la sorgente della Macaluba, che nel 1781 lasciava sprigionare dell'aria e dell'acido carbonico, non dava più nel 1785 che un gas infiammabile; ed osservazioni analoghe sono molto frequenti. Gli è in ciò sopra tutto che l'intervento dei vulcani spenti, invocato dal Berzelius per la formazione delle sorgenti calde dell'Avvergne e della Boemia soddista a condizioni che non si accomoderebbero affatto alle vicinanze di vulcani in piena attività. Queste difficoltà inseparabili dalle azioni chimiche non sono le sole; di maniera che per non citarne che una, allorchè si vede l'estrema sproporzione esistente tra il calore di un gran numero di acque termali e la quantità minima dei loro principii minerali, puossi egli ammettere ragionevolmente l'influenza di un'azione chimica ordinaria? Le stesse obbiezioni possono essere rivolte con molta maggior ragione anche alla combustione delle piriti o solfuri metallici nelle viscere della terra, spesso invocata come la causa produttrice delle acque termali. Noi ci limitiamo a citarla, non meno che la combustione sotterranea dei grandi strati di carbon fossile, ai quali molti hanno egualmente attribuito la medesima influenza.

Ma forse si troverà nella scoperta così seconda delle azioni elettro-motrici e del loro potere calefattore, un punto d'appoggio a considerazioni analoghe, che si prestano più facilmente delle ipotesi precedenti all'interpretazione non solo delle cause del calore, ma anche degli altri fenomeni i più importanti delle acque termali. Tale un pensiero erasi già presentato allo spirito di alcuni fisici, ma di una maniera vaga, e senza suggerir loro il ravvicinamento dei fatti i più capaci di dare consistenza a questa maniera di vedere. Anglada, fino ad ora, sembraci il solo che abbia compreso tutto il partito che si può tirare da questa teoria, nella sua *Memoria par servir à l'histoire generale des eaux minerales*.

Quando si vede un elettro-motore, limitato alle dimensioni dei nostri apparati di gabinetto, esercitare una così potente influenza sulla temperatura dei nostri corpi, egli è ben naturale di ricercare se una disposizione analoga non potesse realizzarsi dalla natura in diversi punti delle viscere del globo, e non potessero aver luogo altrettante officine per l'elaborazione delle acque termali! Questa ipotesi si trova inoltre appoggiata da potenti analogie. La facoltà elettro-motrice in fatti si mostra così generalmente diffusa, che sarebbe ben sorprendente che in mezzo agli atti che hanno presieduto alla formazione degli ordini dei terreni, non si fossero operati dei numerosi assortimenti di materie capaci di un'elettro-mozione molto energica. Ma non è unicamente, affrettiamoci a dirlo, sopra analogie teoriche dedotte che si fonda questa opinione. Un certo numero di fatti positivi palesano alla superficie del globo dei veri apparati elettro-motori, aggiungendo molta forza all'ammissione di simili disposizioni nell'interno della terra. Il sig. de Humboldt, fra gli altri, ha segnalato

da lungo tempo nell'Heidelberg, in Francia, una montagna formata di clorite schistosa e di serpentina, che godono della polarità magnetica, agendo a più di venti piedi sulle bussole dei minatori, e costituendo una specie di apparato elettro-magnetico indipendente dal magnetismo del globo. Lo stesso naturalista indica ancora presso di Vaisaco nella cordigliera delle Ande una roccia di porfido trachitico che presenta i medesimi fenomeni. Una roccia simile, dotata dello stesso principio di attività, si è del pari presentata all'osservazione del sig. Bonpland sulla parte orientale del Chimborazo.

Tali disposizioni, od altre analoghe, egualmente capaci di energia elettro-motrice, di cui un'attenta osservazione degli assortimenti mineralogici, moltiplicherà senza dubbio sempre più gli esempi nel seno della terra, vi costituirebbero altrettanti focolai di reazioni elettro-motrici, alle quali le sorgenti termali dovrebbero la loro origine.

Se noi cerchiamo frattanto fino a qual punto questa ipotesi si aggiusti al fenomeno in discorso, noi crediamo di trovarvi più di facilità che in alcun'altra per interpretare le più notevoli delle condizioni, e specialmente: 1.° il riscaldamento delle sorgenti termali; 2.° la loro frequenza in certi luoghi; 3.° la perseveranza dell'uniformità rispettiva delle loro temperature; 4.° la costanza della loro costituzione chimica; 5.° l'origine di alcuni de' loro ingredienti; 6.° le variazioni di cui esse sono suscettibili, ecc.; fenomeni rimasti tutti per la più parte senza spiegazione soddisfacente in ognuna delle ipotesi sopracceannate. Così l'efficacia delle potenze elettro-motrici, per innalzare fino all'abolizione la temperatura dei diversi liquidi, fu da lungo tempo dimostrata dalle batterie voltaiche

a larghe piastre, e si capisce come l'estensione delle superficie possa divenire potente negli apparati della natura, sebbene con materiali meno elettro-motori dei nostri. Se, da un altro canto, le acque termali sgorgano con più di frequenza in certe contrade, mentre esse mancano totalmente in molte altre, non è questa una conseguenza di ciò, che le condizioni produttrici di queste acque dimorano essenzialmente circoscritte e locali?

Ciò che v'ha di più sorprendente senza dubbio nella storia delle acque termali si è, che alcune fra esse sgorgano manifestamente da un lungo corso di secoli con un calore presso a poco uniforme; ma le pile secche dell'italiano Zamboni, la cui attività si mantiene un buon numero di anni, non ci suggeriscono esse come gli apparati della natura sarebbero suscettibili di questa perseveranza? Questo fisico ha riconosciuto che una pila di questa specie, composta di cinquanta mila coppie di piastre, del diametro dei fogli di carta stagnata, sarebbe una sorgente costante di elettricità, la cui tensione eguaglierebbe quella di una forte macchina elettrica ordinaria.

Ma che potrebbe essere questo effetto, comparativamente a quello che la natura ha potuto donare ai suoi proprii mezzi?

Quest'ipotesi non si presta solamente ai fenomeni della calefazione delle sorgenti termali; essa distingue più ancora per la maniera con cui applicasi alle circostanze principali della composizione di queste acque. La natura dei loro ingredienti essenziali, e la stabilità delle loro proporzioni si presentano come se fossero sotto la dipendenza delle stesse cause che innalzano la loro temperatura, e si associano all'azione decomponente esercitata dall'apparato elettromotore sopra i terreni circostanti. Nella più parte delle sorgenti termali si presentano in

fatti certi materiali caratteristici la cui attitudine elettro-negativa ed elettro-positiva sembrerebbe indicare essere stati sprigionati da alcune combinazioni, per via di forze elettro-motrici. Così le acque termali acidule dei terreni vulcanizzati ci offrono, a canto dell'acido carbonico libero, dei carbonati alcalini; le termali solforose dei Pirenei contengono dei sotto-carbonati alcalini, dell'acido idrosolfurico o degl'idrosolfati; non è lo stesso fino alle termali dei Vosgi, reputate termali semplici, dove non è segnalata la presenza di un acido fugace accanto d'un alcali più o meno libero. Sarebbe molto interessante di constatare quine' innanzi, nell'analisi delle acque termali, fino a qual punto alcuni dei loro ingredienti si presterebbero a mostrarsi liberati da certe combinazioni per la sola potenza elettro-motrice, mentre che alcuni altri non meriterebbero di essere ritenuti che come semplice prodotto del dilavamento dei terreni percorsi.

Ma se la continuità dello scolo delle acque termali con la stessa temperatura si accomoda assai bene all'adozione d'un calore proprio agli strati del globo, bisogna molto più che questa ipotesi possa render conto dei mutamenti accidentali e passeggeri che l'osservazione trova frequentemente da notare rispetto alle acque termali. Quella che noi adesso esponiamo, si mostra al contrario, secondo noi, capacissima di rischiarare questa parte dell'enigma.

Che un'acqua termale, infatti, divenga momentaneamente fresca, che un'acqua fresca diventi termale, si comprende bene come delle cause che abbiano sospeso, o messo in movimento l'attività elettro-motrice, possano produrre questi cambiamenti.

Questo genere di spiegazione sembra
Suppl. Dis. Tecn. T. XL.

anche tanto più legittimo che la, più parte delle modificazioni che sopravvengono nella temperatura delle sorgenti sembrano coincidere coi terremoti, e si presentano quindi sotto la dipendenza di questi grandi fenomeni elettrici. Così vien detto, che una delle sorgenti di Carlsbad perdesse il suo calore alcuni anni sono in conseguenza di un terremoto. Lo stesso cangiamento sopravvenne nel 1660 alle acque di Bagnères di Bigorre; quelle di Aix, in Savoia, presentarono un simile fenomeno all'epoca del terremoto di Lisbona, ecc., e gli esempi di questo genere sono probabilmente assai meno rari che non si creda.

Ci dispenseremo dal portare più lungi l'applicazione dell'ipotesi delle azioni elettro-motrici al fenomeno delle acque termali. Il nostro scopo, in fatti, è meno di far prevaler tale ipotesi sopra tutte le altre, che di accennare alle più notevoli; e se abbiamo insistito sopra di questa gli è perchè agli occhi nostri essa abbraccia meglio che le altre i diversi aspetti della questione; lasciando libero a ciascheduno d'appigliarsi a quella che crede la migliore.

Le acque termali furono da lungo tempo l'oggetto di curiose preoccupazioni rispetto al modo di agire del loro calore sull'economia vivente, mentre numerose esperienze, istituite dai sigg. Nicolas, Longchamp, Anglada, Gendrin, ecc., dimostrarono: che il calorico che penetra le acque termali non è più aderente che non lo sia nell'acqua comune alzata alla stessa temperatura, e soggetta alle stesse condizioni di massa, di natura, di forza irradiante; che il loro raffreddamento non succede con più lentezza, che il loro riscaldamento non è più difficile; finalmente che la loro azione sui prodotti organici, in virtù della loro temperatura, è tutto affatto paragonabile a quella che

si otterrebbe dall'acqua comune innalzata agli stessi gradi pei processi dell'arte. Così crollano davanti al linguaggio d'una speranza severa, gli errori cui ha dato luogo un cieco pregiudizio, e nei quali fanno specialmente incorrere gli autori copiandosi l'uno l'altro, e che si spandono non solamente nel volgo, ma perfino nelle opere classiche. È tuttavia a dubitarsi se la ragione sia per trionfare dei pregiudizii sì presto, principalmente nelle vicinanze delle sorgenti termali, dove il ciarlatanismo si compiacerà ancora e per lungo tempo a gratificare di privilegi miracolosi il calore che anima le loro acque.

(N. N.)

TERME. È noto che le prime terme che si edificarono a Roma non si componevano che di vaste sale destinate a diverse specie di bagni. Nerone diede loro una grande importanza facendo praticare nel loro interno degli spazii divisi come i ginnasi greci. Allora le terme si convertirono in tre cinte comprese l'una nell'altra; la prima conteneva gli *exedri*, cioè sale munite di sedie e destinate ai filosofi ed ai retori, e le *palestre*, per la lotta, e pei giuochi del disco e della piastrella. La seconda presentava dei *xisti*, o viali piantati di sicomori e di platani, e dei *sferisteri*, spazii liberi pegli esercizi ginnastici, ed in particolare pel giuoco della palla. Finalmente era nella terza cinta che si trovavano i bagni propriamente detti. Qualche volta tutto questo insieme di costruzioni era situato nel mezzo di un parco, come le terme di Settimio Severo. Quanto alla loro estensione essa era immensa. Alberti ha calcolato che i muri di cinta non avessero meno di cento mila piedi quadrati.

Gli antichi avevano riunito nelle loro terme non solo tuttociò che poteva esser utile al benessere del corpo, ma anche

tuttociò che può solleticare lo spirito e la immaginazione. Di maniera che oltre le sale spaziose, dove assistevansi alle lotte degli atleti, oltre sei fori spaziosi destinati alle discussioni, erano disposte in questi stabilimenti delle vere biblioteche pubbliche. Sotto i portici si vedevano le più belle statue di cui era stata spogliata la Grecia.

Ei fu così, che fu trovato il Laoconte nei bagni di Tito, e l'Ercole Farnese nei bagni di Caracalla. Tutte le arti erano chiamate ad abbellire le terme. I muri e i soffitti erano decorati di pitture, ed il pavimento di quasi tutte le sale era in musnico; i bacini, e le vasche dei bagnanti erano del più bel marmo. Noi sappiamo che nelle terme di Caracalla tre mila persone potevano bagnarsi ad un tratto, e che vi erano seicento sedie di marmo prezioso.

Plinio c' insegna che il lusso dei bagni degli imperatori sul monte Palatino era ben maggiore, mentre vi si trovavano, nelle sale destinate alle donne, delle sedie e delle vasche d'argento.

Era nelle terme che i cittadini romani passavano una gran parte dei loro giorni e delle loro notti. Oltre i piaceri che procuravano naturalmente questi vasti stabilimenti, davansi in essi dei combattimenti di gladiatori. Tito stesso, per farsi amare dal popolo, fece costruire sei bagni presso l'anfiteatro che porta il suo nome.

Quando furono stabiliti dei bagni pubblici a Roma, gli uomini e le donne si bagnavano separatamente, anche i fanciulli avevano delle sale speciali; ma ben presto le terme divennero il ritrovo della corruttela e della dissolutezza. L'imperatore Adriano volle metter fine a questi disordini, e separò gli uomini dalle donne. La legge *ensoria* regolò tutto quello che concerneva le terme. Sotto Eliogabalo, che s'inquietava assai poco

dei buoni costumi, questa legge cadde in disusuetudine, ma essa fu rimessa in vigore da Settimio Severo, che si occupò molto dei bagni, facendo innalzare dei portici magnifici nelle terme di Caracalla e di Nerone; per ciò questi due monumenti furono chiamati le *terme alessandrine*. Per conservare la memoria di questi lavori fu coniatà una medaglia, che è una delle più belle che l'antichità ci abbia lasciato. Da principio non si si bagnava che il giorno. Le ore durante le quali i bagni erano aperti erano diverse; ciò succedeva, in origine, prima della cena, verso le tre ore; si chiudevano al tramonto del sole.

Fu Alessandro Severo che le fece aprire durante la notte, e pagò del proprio le spese della illuminazione. Le sale furono illuminate con molta magnificenza per via di lampade e di candelabri che si suspendevano al soffitto, e la cui luce veniva riflettuta da dischi di cristallo.

L'ingresso dei bagni non fu gratuito che sotto Antonino. Prima di lui si pagava un *quadrante* per testa, meno i fanciulli che non pagavano niente. — Gli antichi si bagnavano assai spesso: due volte l'inverno, e cinque o sei l'estate. Il suono della campana annunciava loro l'ora nella quale potevasi entrare nelle terme: *Sonit aes thermarum*, dice Marziale.

Vedesi quanta importanza avessero gli stabilimenti termali negli antichi tempi romani; e doveva esser così presso un popolo dotosi all'ozio ed inebriato di tutte le voluttà. Così i piaceri del bagno erano quelli che si cercavano con più di passione, salvo tuttavia quelli che procuravano le rappresentazioni drammatiche ed i giuochi dell'anfiteatro.

(E. B.)

TERRAPIENO. Elevazione di terra rivestita ordinariamente di mattoni o di

pietra, sulla quale si dispongono le artiglierie e gli uomini armati per difesa della fortezza; cioè quella gran massa di terra che si pone dietro le mura di un'opera fortificata per sostenerla e rinforzarla. La pendenza che essa ha all'interno chiamasi *scarpa* del terrapieno; la sua larghezza nella parte superiore chiamasi *larghezza* o *piano* superiore del terrapieno, e quella della parte inferiore, cioè al livello della fortezza e dell'opera, chiamasi *piano inferiore* o *base* del terrapieno, ovvero *piede* e *fondo* del terrapieno.

(TRAM.)

TERRAZZO o **TERRAZZA.** È difficile spiegare come questa parola, che ripete la sua origine senza dubbio da terra, abbia poscia servito e serva a significare la copertura spesso praticabile degli edifizii. La natura del clima, ed il genere dei materiali di cui si poteva disporre, hanno dovuto nei diversi paesi, determinare senza più l'uso delle terrazze o dei tetti inclinati. Per tutto dove il legno è raro, da per tutto dove le piogge, e specialmente le nevi, sono poco frequenti, gli edifizii furono coperti di terrazze. Tali sono senza eccezione i monumenti egiziani, tali la maggior parte delle costruzioni del mezzodì dell'Italia e della Sicilia. In Italia molte terrazze sono esse medesime coperte di portici sostenuti da colonne, e costituiscono allora ciò che si chiama delle *loggie*, dove si va a prender l'aria nelle belle sere di estate. A Napoli è tale l'importanza che si dà al possedimento delle terrazze, che l'appartamento più alto della casa si appigiona ad un prezzo molto superiore a quello del primo piano.

In Francia le terrazze sono assai rare; l'abbondanza delle piogge, che non avrebbero un facile scolo, le nevi che si accumulerebbero, saranno sempre ivi un ostacolo a questa maniera di costruzione.

Si dà in Francia il nome di *terrasse*

nelle opere di scultura, alla parte superiore del plinto, sulla quale riposa una statua. Quest'è in fatti una specie di terreno fattizio che è spesso necessario, per giustificare le roccie o i tronchi d'albero che servono d'appoggio alle statue di marmo.

Diconsi gradini in *terrazzo*, quelli ove i rialti di terra guerniti di muro per sostegno, sono addossati gli uni agli altri in varii ordini e piani.

(N. — MIL.)

TERRENI. Espressione tecnica adoperata per designare le parti del suolo che si suppongono cronologicamente divise in istrati di differenti età; per lo che si dice un terreno *antico*, un terreno *recente*; i terreni *primarii*, *secondarii*, e *tersiarii*.

Queste tre grandi divisioni del suolo fondate sull'età relativa delle sue parti, si suddividono esse medesime in *terreni* di un altro ordine, che si caratterizzano con indicazioni che segnano la loro posizione relativa, come, p. es., *terreno secondario inferiore*, o *medio*, o *superiore*. In luogo di queste denominazioni numeriche che, come lo si vede, indicano dei rapporti esatti, si aggiunge alla parola *terreno* una qualificazione particolare e di convenzione che fissa egualmente il posto che si assegna alla parte del suolo che si vuol descrivere o designare rispetto ad una serie di terreni già noti, e relativamente classificati. Gli è così che parlando di un terreno *cretaceo*, d'un terreno *jurassico* o di un terreno *carbonifero*, ecc., i geologi designano degli istrati che hanno un'età relativa, determinata e bene caratterizzata nel suolo della parte centrale d'Europa, che fu la meglio studiata, ed è preso per tipo, o piuttosto come termine, di comparazione.

Quando un geologo annuncia che nell'esplorazione di una nuova contrada,

egli ha riconosciuto l'equivalente di un terreno carbonifero, non ne consegue necessariamente ch'egli abbia incontrato del carbone, ma egli vuol esprimere che la parte del suolo che ha studiato fu formata nel medesimo tempo, vale a dire nel periodo durante il quale si disponeva altrove il carbone rinvenuto.

Si è sovente confuso la parola *terreno* colla parola *formazione*, che sono l'una e l'altra assai frequentemente adoperato nel linguaggio e nelle opere geologiche; e così molti geologi dicono indistintamente un *terreno secondario* od una *formazione secondaria*, un *terreno marino*, ovvero una *formazione marina*, sebbene, come lo si vede, gli epiteti *secondario* e *marino* esprimano idee molto differenti, la prima indicando l'età della parte del suolo che si designa, e la seconda precisando la maniera secondo la quale questa stessa porzione di suolo fu formata.

Certi autori considerano come appartenente ad una medesima formazione tutta la parte del suolo o tutte le materie, qualunque sia la loro natura, che furono formate durante uno stesso periodo compreso fra due avvenimenti che hanno lasciato delle tracce alla superficie della terra, ed essi suddividono ciascheduna formazione in terreni caratterizzati dalla loro natura mineralogica; di maniera che essi hanno per esempio una formazione *cretacea* divisa in terreno di creta *bianca*, terreno di *creta tuffica*, terreno di *gres verde*, ecc.

Seguendo un viaggio diametralmente opposto, altri geologi adoperano esclusivamente la parola *terreno* per stabilire nel suolo delle divisioni cronologiche, ed in cadaun terreno eglino distinguono le materie formate da diverse cause, considerando allora come tante formazioni gli effetti particolari di ogni causa; ed in

questo caso, non sono più le formazioni che si suddividono in terreni, sono al contrario i terreni che comprendono formazioni diverse.

Sarebbe a desiderare che una simile confusione potesse cessare, e che tutti quelli che scrivono intorno alla geologia potessero, per una convenzione reciproca, dare il medesimo senso alle medesime espressioni, evitando egualmente di adoperare la stessa parola per rendere delle idee tutto affatto diverse. Importa al progresso delle scienze positive d'introdurre nel linguaggio la precisione e il rigore, che devono esistere nella osservazione dei fatti.

Aspettando questo risultato desiderato noi dobbiamo, per alcune spiegazioni, giustificare la scelta che abbiamo fatto fra queste diverse maniere di vedere e completare la definizione che abbiamo dato precedentemente della parola *terreno*, per non confonderlo col *suolo*.

Il *suolo*, parte esteriore *solida* della sferoide terrestre: 1.° non è altrimenti composto di una sola e medesima materia; 2.° le materie diverse di cui è composto non furono formate alla medesima maniera, o per la medesima causa; 3.° finalmente queste materie non furono tutte formate nello stesso momento.

Ammettendo questi tre risultati come incontestabilmente forniti dall'osservazione, gli è evidente che nello studio del suolo bisogna distinguere tre cose che non hanno, per così dire, alcun rapporto tra loro: 1.° La natura dei materiali; 2.° La loro formazione; 3.° La loro età; e che per conseguenza ciascuna di queste cose deve essere espressa con termini distinti. Così, per noi, i materiali del suolo, classificati dietro la loro natura, costituiscono delle specie o dei gruppi di *rocce*. Le *roccie*, qualunque sia la loro natura, che furono formate al-

la stessa maniera, vale a dire da una medesima causa, appartengono alla medesima *formazione*; e finalmente le *rocce*, e le *formazioni* delle stesse età, o che datano dalla medesima epoca, compongono uno stesso *terreno*.

Dietro a ciò, si vede che i *terreni* paragonati fra loro potranno essere solamente o più antichi, o più nuovi gli uni degli altri; tra le *formazioni*, al contrario, le une saranno *igne*, le altre *acquose*, e fra queste ultime si potrà distinguere le *formazioni marine* dalle *formazioni di acqua dolce*, ecc.; mentre che le *rocce* saranno o *granitiche*, o *calcaree*, o *argillose*, o *silicee*, ecc.

Noi potremo dunque dire, per esempio, che il suolo della tal contrada è composto di *terreni secondarii*; che in questi terreni secondarii si vedono delle *formazioni acquose*; che di queste le une sono marine, le altre fluviali; finalmente che le *formazioni ignee* sono costituite da *rocce* granitiche basaltiche, mentre che le *formazioni marine* contengono esclusivamente delle *rocce* argillose o calcari, e le *formazioni fluviali* delle *rocce arenacee*.

Da un altro lato, si è forzati di ammettere al giorno d'oggi come dimostrato, che ogni *terreno*, come lo abbiamo definito, può esser composto, secondo le località, di *formazioni* e di *rocce* molto diverse, come le *formazioni* simili e le *rocce* della stessa sorta, s'incontrano nei terreni di età assai distinte.

Questa verità fondamentale non era stata riconosciuta dall'illustre Werner fondatore tuttavia della geologia positiva, ai progressi della quale i suoi principii di osservazione ed il suo esempio hanno dato un così grande impulso. Il celebre professore di Freyberg pensava che gli elementi di tutte le *rocce* avessero una stessa origine acquosa, e che le differen-

ze ch'esse presentano fra loro fossero in rapporto costante colla loro antichità relativa.

Ei si fu dietro a quest'idea ch'egli divise il suolo in *terreni primitivi* e *terreni secondarii*: i terreni primitivi essendo, secondo lui, caratterizzati per la loro disposizione massiccia non stratificata, la natura delle rocce a testura cristallina non contenendo alcun frammento d'altre rocce che si potesse considerare come preesistenti, ed alcun avanzo di corpi organizzati. Erano i graniti, i porfidi, e la più parte delle rocce, riconosciute al giorno d'oggi come di formazione ignea, che si credevano allora esclusivamente collocate sopra tutte le altre rocce, nelle profondità, e la cui posizione elevata al centro delle catene delle montagne spiegavasi colla supposizione ch'esse non fossero state ricoperte dai terreni secondarii formati nelle acque gradualmente meno profonde.

I *terreni secondarii* comprendevano tutte le rocce disposte in filari, vale a dire in banchi, strati o letti più o meno densi e paralleli fra loro, nei quali si notavano dei frammenti o particelle raccolte per aggregazione, ed avviluppanti dei resti di vegetabili o di animali. Dopo aver ammesso queste due classi divise di *terreni*, la scuola verneriana non tardò molto a riconoscere la necessità di stabilire fra esse una classe *intermediaria* o di *transizione*, perchè in effetto l'osservazione fece vedere che i caratteri che separavano di una maniera così assoluta i *terreni primitivi* dai *terreni secondarii* s'incontravano presso nelle stesse parti del suolo, e nei depositi che si alternavano parecchie volte fra loro. Risulta dalla introduzione della classe dei terreni di transizione o intermediarii, che non si seppe ben presto più a qual parte del suolo si potesse riservare il nome di

terreno primitivo; perchè ogni giorno si scoprivano delle rocce massiccie a testura cristallina non contenenti nè frammenti nè fossili, che ricoprivano ed erano evidentemente più recenti delle rocce di aggregazione, stratificate e fossilifere, lo che doveva essere; mentre per il fatto, dati ci erano come caratteri di età dei caratteri che non erano dovuti che al modo di formazione, e mentre le diverse formazioni sono gli effetti delle cause che agiscono simultaneamente od alternativamente secondo i luoghi.

Nè meglio si rinsci, volendo dividere i *terreni* in *terreni azootici* non racchiudenti corpi organizzati, e per conseguenza anteriori alla creazione degli esseri (secondo l'idea degli autori), ed in *terreni zootici* contemporanei della creazione, e contenenti dei fossili. La preerenza o l'assenza dei fossili non è altrimenti un carattere di età, ma soltanto un carattere dovuto al modo di *formazione*, poichè le *rocce* di *formazione* ignea di tutte le epoche, che per conseguenza possono incontrarsi nei più antichi terreni, come nei più recenti, non contengono mai fossili partendo dalle lave che sortono al dì d'oggi dalle viscere del Vesuvio e dell'Etna, fino ai graniti, che costituiscono forse il suolo primitivo.

I minatori hanno creduto anche di poter distinguere i *terreni a filoni* dai *terreni a strati*; ma questa distinzione, vera in molte località, non ha niente di esclusivo; certi depositi massicci tagliati da filoni abbondanti e numerosi, essendo più nuovi di altri depositi sterili e stratificati; queste sono circostanze che tengono sempre al modo di *formazione*, e che sono, per così dire indipendenti dall'età.

I terreni costituiscono una serie continua, dai più antichi depositi che hanno ricoperto il suolo fondamentale o primi-

tivo fino ai depositi, che anche al giorno d'oggi vengono a ricoprire in alcuni punti il suolo attoale; e da un'altra parte ogui termine di questa serie potendo comporsi di formazioni e di rocce molto diverse, egli è necessario per arrivare, in una classificazione di *terreni*, a distinguere gli uni dagli altri, di paragonare i diversi termini in ciò ch'essi hanno di simile; vale a dire, che non bisogna opporre le *formazioni ignee* di un termine colle *formazioni acquose* d'un altro termine, ma sibbene le formazioni della stessa specie. Per raggiungere questo scopo si deve ricordare che, nel momento attuale, due grandi cause ben distinte, la causa ignea da un lato, rappresentata dai fenomeni vulcanici, e da un'altra parte la causa acquosa, agiscono simultaneamente, e danno luogo per conseguenza ad effetti tutto affatto distinti, bench'essi sieno della medesima epoca, e ch'essi appartengano al medesimo terreno. — Indipendentemente dalla differenza generale nella natura dei materiali depositi per l'una e per l'altra causa, egli è evidente che le materie abbandonate dalle acque sul suolo ch'esse ricoprono, vi costituiscono degli strati, le cui parti superiori sono più recenti delle inferiori, mentre che le materie condotte dalla causa ignea dal di sotto del suolo, non prendono sempre una posizione relativa che possa indicare la loro età d'una maniera altrettanto precisa; di più queste materie ignee non racchiudono mai avanzi di corpi organizzati che aiutino a caratterizzare i prodotti delle diverse epoche; mentre che l'esperienza ha insegnato che i fossili potevano servire a distinguere i depositi acquei tra loro.

Si fu indotti naturalmente da queste idee a separare i *terreni* in due serie parallele; i *terreni stratificati* a i *terreni non stratificati*, lo che, nel linguaggio

che abbiamo adottato, torna lo stesso che in ogni terreno bisogna separare le *formazioni acquose* o *stratificate* dalle *formazioni ignee*, o *non stratificate*.

Risulta quindi, che per classificare a caratterizzare i terreni, non bisogna aver riguardo, anzi a tutto, che alle formazioni *acquose* o *nettuniane*, ed anche per avere inoltre dei caratteri più opposti, è d'uopo considerare le sole formazioni *marine* come importanti, dando alle formazioni d'acqua dolce un posto solamente secondario. In questo modo ogni terreno è, per così dire, un quadru, dove vengono a collocarsi in prima linea le *formazioni marine*, nella seconda le formazioni *fluvio-marine*, poscia quelle dei laghi, delle sorgenti, ecc., e finalmente le formazioni ignee, d'intrusione, d'espandimento, o di eruzione, che sono riconosciute sincroniche delle prime.

La serie dei terreni è, fino ad un certo punto, paragonabile alla serie che gli storici riconoscono nella classificazione degli avvenimenti passati, che sono da loro conosciuti per tradizione.

Se la storia di un popolo fosse quella di tutti gli altri, si potrebbe trovare nei grandi avvenimenti straordinari un mezzo di dividere d'una maniera naturale i tempi storici; ogni periodo di tranquillità potrebb'essere separato da un altro periodo determinato da una rivoluzione, da una guerra celebre, dalla comparsa di un grande uomo, da una grande scoperta, ecc.; ma questa divisione della storia di una nazione applicata ad un'altra nazione lontana, non coinciderebbe più colla natura degli avvenimenti caratteristici per quest'ultima.

Quando si è studiato il suolo di una contrada, e che si è riconosciuto nella serie dei terreni che la compongono degli effetti che attestano avvenimenti insoliti, dietro i quali i terreni differiscono total-

mente da quelli che erano stati precedentemente formati, si è condotti a prendere questi avvenimenti, o i loro effetti, come mezzi per dividere la serie. Ma non è egli presumibile che applicando ad una contrada lontana una divisione fondata sopra circostanze locali, si faccia ciò che farebbe lo storico s'egli volesse dividere razionalmente la storia degl' Indiani o dei Cinesi dietro i periodi ch'egli avrebbe trovato naturale di stabilire nella storia dei Francesi?

Si capisce dunque come molti osservatori abbiano potuto proporre delle classificazioni di terreni differentissime le une dalle altre, secondo la contrada ch'essi hanno studiato, e secondo il punto di vista in cui si sono collocati. Gl'Inglese, i Francesi, i Tedeschi hanno, per così dire, immaginato delle divisioni e delle nomenclature particolari che imbarazzano la scienza nel suo andamento progressivo, per cui diventa tanto più difficile di farlo concordare quanto più le osservazioni si moltiplicano; e tuttavia la Francia, l'Inghilterra, e l'Allemagna, non appartengono realmente che ad uno stesso punto di suolo, ad una contrada limitata, comparativamente all'estensione della superficie della terra.

Qualunque divisione della serie dei terreni in gruppi non essendo che locale o arbitraria, ed alcuna nello stato attuale della scienza non potendo essere considerata come definitiva, è cosa saggia che i geologi facciano, come fecero gli storici e gli archeologi, i quali hanno distinto l'*antichità*, il *medio evo*, e i *tempi moderni*, tre epoche così facili a caratterizzarsi di una maniera generale, che è impossibile di limitare ciascheduna di esse di una maniera netta e spiccata.

Gli è nello stesso senso che bisogna prendere la divisione del suolo che noi adottiamo: 1.° in *terreni primarii*; 2.°

terreni secondarii; 3.° *terreni terziarii*, di cui daremo i caratteri principali, indicando per cadauno le formazioni che essi comprendono, le rocce e fossili che possono servire a riconoscerli isolatamente.

I. CLASSE

Terreni primarii.

Sinonimia : T. primitivi, T. primordiali, T. di transizione, o T. intermedii, che comprendono i terreni cambriani, silurici, e devonici dei geologi inglesi.

Il limite inferiore di questo gruppo è difficile a fissarsi, in seguito alla difficoltà che si prova nel distinguere le prime formazioni nettuniane dalle formazioni ignee; e l'impossibilità di ben caratterizzare il suolo primitivo, a traverso il quale sono uscite le prime rocce di origine plutonica, e sopra il quale si sono depositi i sedimenti delle prime acque. Per avere un punto di partenza fisso, che serva di termine di comparazione, si sceglie ordinariamente nella serie dei terreni ciò che si chiama un orizzonte geologico, vale a dire, uno strato la cui composizione ed origine sieno ben noti. Questo terreno tipo è come una specie di riparo, di zero, o punto neutro, al quale si paragonano i terreni più antichi e i terreni più nuovi di esso. Sotto questo punto di vista i numerosi depositi di carbone di terra utilizzati con tanto vantaggio sotto il nome di carbon fossile, possono essere considerati come un limite, se non naturale, almeno facile a riconoscersi fra i *terreni primarii*, e i *terreni secondarii*; e come è fino ad un certo punto indifferente di collocare al confine dei terreni primarii, od alla base dei secondarii le parti del suolo che furono formate durante l'epoca in cui si sono depositati

i grandi ammassi di carbone di terra, noi consideriamo il *terreno carbonifero* come servente di base ai terreni secondarii, dei quali esso determina di questo modo il limite inferiore.

Una considerazione della più alta importanza, e che risulta dallo studio particolare del *terreno carbonifero*, si è, che nel momento in cui questo si è formato la terra era di già collocata in condizioni poco diverse da quelle sotto alle quali trovasi oggidì; così una parte della superficie del *suolo* era a secco ovvero emersa; perchè allora vivevano delle numerose specie di vegetabili terrestri, delle felci, delle lycopodiacee, dei palmizii, delle conifere, i cui avanzi, trascinati dalle acque e deposti sui fondi inondatai, hanno per la loro decomposizione formato il carbone; allora egualmente le acque si dividevano, come al giorno d'oggi, in acque dolci, ed in acque salse; imperciocchè da una parte si trovano delle numerose specie di molluschi e di pesci marini in depositi distinti, ma contemporanei a quelli del carbone di terra, e da un altro lato degli animali organizzati, come quelli che abitano le nostre acque dolci accompagnano qualche volta, ed esclusivamente i vegetabili terrestri delle miniere. Inoltre dal solo fatto dell'esistenza delle parti del suolo sommerse e d'altre parti liberate dalle onde, vale a dire del mare e della terra ad un'epoca data, risulta la prova che la terra continentale d'allora era attraversata e rinvigorita da corsi d'acqua fluviale alimentati dalle piogge, discendenti dai punti elevati verso i bacini inondatai, e conseguenza naturale di una evaporazione continua ed incontestabile; si può aggiungere che all'epoca lontana in cui si deposero i fossili, le condizioni di esistenza degli esseri organizzati non potevano differire essenzialmente da quelle che sono

Suppl. Dis. Tecn. T. XL.

indispensabili agli esseri che vivono attualmente, perchè gli avanzi che ci restano di quei vegetabili e di quegli animali del tempi antichi attestano ch'eglino avevano una organizzazione simile a quella dei vegetabili e degli animali esistenti.

Si può dunque affermare con certezza che nel momento in cui si sono deposti i grandi ammassi di legna che hanno formato il carbone di terra, le leggi e i fenomeni, di cui osserviamo ancora al giorno d'oggi gli effetti, erano senza più gli stessi, e che dopo quell'epoca antica della storia della terra fino a noi, se troviamo nei diversi terreni che si sono succeduti dei caratteri distinti che ci permettono di separarli, questi caratteri saranno il risultamento di cause particolari, secondarie o locali, piuttosto che gli effetti di mutamenti importanti nelle leggi fondamentali. Noi potremmo, dietro a queste considerazioni, stabilire quasi a priori che dopo l'epoca dei *terreni carboniferi*, la natura, la composizione dell'atmosfera, delle acque, non hanno potuto variare che dentro brevi limiti; che se la temperatura ha potuto essere più elevata, più uniforme, non lo fu tuttavia ad un grado tale che gli esseri attuali non avessero potuto sopportarla; finalmente che le differenze climateriche ed igieniche che si osservano ancora al giorno d'oggi, quando si paragonino fra loro alcuni punti della superficie attuale del globo collocati sotto latitudini estreme, sono tanto grandi come quelle che avrebbero fatto differire dai tempi attuali i tempi più antichi della formazione dei terreni secondarii.

Se da questo momento conosciuto, da questo punto certo della storia della formazione geologica del suolo, si risale gradatamente ai tempi che lo hanno preceduto, si arriva a convincersi, che molto prima dei grandi depositi dei terreni car-

boniferi, il suolo si formava di già sotto le medesime condizioni. I *terreni primarii* superiori sono composti degli stessi materiali dei terreni carboniferi secondarii; essi racchiudono degli avanzi di animali marini (polipai, molluschi, pesci) e degli avanzi di vegetabili terrestri; ma insensibilmente i caratteri dei depositi sedimentarii di aggregazione si celano, i fossili spariscono, il talco, la mica, il feldspato, che caratterizzano le rocce di origine ignea, si associano, si legano colle rocce calcari, argillose e arenacee, di cui esse seguono la stratificazione; il miscuglio dei depositi stratificati e dei depositi massicci, iniettati ed espansi, diventa sempre più intimo, ed arriva al punto in cui è impossibile di distinguere le formazioni ignee dalle formazioni nettoniane; si acquista anche per l'osservazione la prova che i più antichi terreni non sono composti che di formazioni ignee. Questo risultamento inoltre è d'accordo colle conseguenze dell'ipotesi adottata il più generalmente per spiegare la formazione del suolo.

In fatti, nella supposizione fondata sopra un gran numero di fatti e di considerazioni, che il globo terrestre fu originariamente ed è ancora ad una certa distanza dalla superficie in uno stato di fluidità ignea, il suolo *primitivo* sarebbe solamente la prima incrostazione che il raffreddamento e l'ossidazione avrebbero prodotto intorno alla massa planetaria incandescente; l'esistenza delle rocce feldspatiche granitoidi sotto tutte le altre rocce ha potuto far ammettere senza inconveniente che queste rocce costituiscono il suolo veracemente primitivo o fondamentale. Sarebbero dunque queste rocce formate sul sito per la coagulazione della materia planetaria stessa, che avrebbero prodotto le pareti dei primi bacini nei quali le acque non hanno po-

tuto raccogliersi che più tardi. Le prime acque condensate e mantenute allo stato liquido per il peso immenso di un'atmosfera che in sé stessa conteneva una grande quantità di acque nello stato di vapore, hanno potuto possedere una temperatura molto elevata. Sarebbe dunque in queste acque calde e sopra questi fondi incandescenti ancora inabitati ed inabitabili che le prime formazioni nettoniane avrebbero avuto luogo. Egli è ben naturale di pensare che formate a spese del primo suolo spezzato, triturato, le rocce che le prime formazioni acquose contenevano, dovevano essere della natura mineralogica del suolo infocato primitivo.

Il primo involucro solido, paragonabile fino ad un certo punto agli ammassi di scorie che si vedono fluttuare sopra un bagno di materia fusa, ha dovuto essere tanto più facilmente fesso, spaccato è dislocato, in quanto il suo spessore era piccolo; le materie soggiacenti ancora fluide, analoghe per la loro composizione a quelle precedentemente indurite, si sono aperte un adito a traverso di numerose fenditure, prima quasi continuamente, in ragione della poca resistenza ch'elleno incontravano, ma in seguito più raramente e ad intervalli più lunghi, quando derivando da punti più lontani della prima superficie, il peso delle masse ch'esse avevano a sollevare diventava più considerevole; nei primi momenti sopra tutto, queste materie sortendo in differenti stati dal di sotto del suolo primitivo, si sono associate ai sedimenti che si formavano per la via acquosa; esse hanno penetrato e modificato questi; esse si sono espanse al di sopra di quelli per essere ricoperte e modificate alla loro volta da nuovi sedimenti, ecc. Da quest'azione simultanea e continua dei fenomeni dovuti a cause differenti, dal predominio dell'azione plutonica nel-

le prime età, dalla rassomiglianza degli avanzi rimescolati dalle prime acque coi materiali di origine ignea, hanno dovuto risultare dei prodotti misti nei quali i caratteri proprii all'una od all'altra origine sono confusi. Tutte queste conseguenze dell'ipotesi sono d'accordo coll'esperienza, le formazioni ignee e le formazioni acquose, già sì distinte nei terreni primarii superiori, quanto lo sono, per dir così, al giorno d'oggi, rimontano come due diramazioni ad una specie di tronco comune; fra gli schisti argillosi che alternano colle più antiche calcarie, colle trilobiti e colle spirifere e che contengono esse medesime dei fossili, e le filladi morbide talcosi, non si notano che delle varietà insensibili, ed allo stesso modo si passa dalle filladi ai diversi steaschisti, e finalmente ai gneiss, che si legano talmente ai veri graniti, che nell'osservazione non si sa come tracciare un limite fra queste ultime rocce. Gli è così che quando noi vogliamo assoggettare le opere del Creatore alle nostre divisioni metodiche, per cercare di far comprendere agli altri ciò che l'osservazione e la riflessione ci hanno rivelato, noi siamo sempre forzati ad aver ricorso a delle convenzioni più o meno arbitrarie, per stabilire un punto di partenza. Gli è in questo senso che le rocce di gneiss ci sembrano poter essere considerate come il legame comune che riunisce i due grandi ordini di formazione ignea ed acquosa. Una volta adottata questa ipotesi noi possiamo senza difficoltà da una parte dal gneiss ai graniti, da questi ai porfidi, alle trachiti, ai basalti ed alle lave dei vulcani attuali senza interruzione; da un altro lato, il gneiss ci conduce anche naturalmente pei micaschisti, i teaschisti, le filladi, gli schisti, le argille, le marne, alle melme che depositano le nostre acque.

Ciò che viene a rendere ancora più difficile la classificazione dei terreni primarii tra loro si è, e che l'osservazione dimostra, che a tutte le epoche l'azione più o meno diretta delle rocce ignee ha potuto modificare le rocce acquose in maniera da dar loro i caratteri di quelle dei più antichi terreni. Ciò è quanto si appella il *metamorfismo* delle rocce; così i caratteri miurolologici senza le sovrapposizioni non possono indicare se certe parti del suolo appartengano realmente ai terreni primarii, ovvero non sieno che terreni più recenti modificati; tuttavia, in mezzo ad incertezze di cui le nuove osservazioni vengono ogni giorno ad aumentare il numero, si può riconoscere nei terreni primarii noti tre gruppi assai distinti per il predominio di certe rocce e per alcuni caratteri generali; così le rocce cristalline, nelle quali il feldspato e la mica sono gli elementi essenziali (i gneiss e i micaschisti) predominano nel più antico gruppo che non racchiude altrimenti dei fossili; nel rango di mezzo sono le rocce talcosi (gli steaschisti, le filladi, le ardesie) che alternano coi quarziti ed alcune calcarie, mentre che nel gruppo superiore le calcarie conchilifere diventano assai possenti, e sono associate agli schisti argillosi ed ai veri gres, in mezzo ai quali si veggono degli ammassi o degli strati di carbone (*antracite*). Queste differenze, così distinte quando si paragonino tra loro i centri dei tre gruppi, spariscono gradatamente quando da un gruppo si si accosta ad un altro.

Gli è nelle fenditure a filoni da cui sono attraversati i terreni primarii, è principalmente nelle rocce di formazione ignea che ne fanno parte, che incontrasi il più gran numero di specie minerali isolate, e la più parte dei minerali metallici; gli avanzi dei vegetabili e d'a-

nimali che racchiudono sono al contrario esclusivamente nelle rocce di sedimento arenacee, argillose o calcari.

I terreni primarii si vedono allo scoperto in un gran numero di punti della superficie del suolo; le principali catene di montagne ne sono formate, ed i loro strati sono rare volte in una posizione normale; questi furono spezzati, increspanti, contornati, raddrizzati un gran numero di volte, i fossili indicano degli esseri che differiscono tutti per le loro forme da quelli oggi esistenti; i più notevoli per ova organizzazione già molto complicata, che li avvicina ai crostacei, sono le numerose specie di trilobiti, ec. (ved. questa voce). Trovansi, ma in istrati distinti, dei vegetabili terrestri degli stessi generi di quelli dei terreni carboniferi più recenti. L'esistenza delle rocce, evidentemente formate per via di aggregazione, e l'associazione di animali marini e di vegetabili terrestri in queste rocce dimostrano che all'epoca remota della formazione degli ultimi terreni primarii, e per conseguenza avanti della formazione delle miniere la superficie della terra era di già sotto l'influenza di circostanze analoghe a quelle che sembrano abbiano cessato di sussistere, vale a dire:

1.° Ch'essa era circondata di un'atmosfera convenientemente composta per la esistenza e la propagazione delle piante organizzate come molte di quelle che vegetano ancora sul suolo;

2.° Che una parte della superficie del suolo era in asciutto;

3.° Finalmente, che un'altra parte era coperta dalle acque, la cui proprietà non potevano esser contrarie alla vita di animali organizzati, come quelli che popolano i nostri mari.

Le rocce calcaree, che nei terreni primarii superiori sono in istrati potenti

continui, e costituiscono la più parte dei marmi da lavoro, non si veggono guari che in mucchi più o meno lenticolari, avviluppati entro letti sinuosi di schisti steatitici e lucenti, nei terreni primarii più antichi; ma questi moduli calcarei contengono dei fossili ricordanti molluschi cefalopodi ad organizzazione molto avanzata. Tali sono, per esempio, i nautili (1), i quali nel terreno rosso misto (*griote*) dei Pirenei designano quelle specie di amandorle bianche o spesso di un rosso carico, che le caratterizzano. Il numero dei *nautili* è sì grande che si potrebbero valutare a duecento milioni gl'individui contenuti in un metro cubo di questo marmo.

Da alcuni anni i geologi inglesi si sono occupati di far conoscere i diversi ordini dei terreni primarii del loro paese, e di caratterizzarli. I sigg. Sedgwick e Murchison hanno fatto fare a questo studio grandi progressi, ed hanno proposto una nuova nomenclatura, che molti geologi del continente hanno adottato. Secondo loro, l'ordine inferiore designasi sotto il nome di sistema *cambriano*, nome tolto dal sito dove il terreno fu meglio studiato. Questo fu il luogo dove abitavano gli antichi Cambri, che fa parte della catena dei monti *Brewyls* nel paese di *Galles*. Il sistema *cambriano* comprenderebbe quasi tutte le rocce stratificate inferiori non fossilifere, micacee e talose, che caratterizzano il nostro gruppo inferiore; i sistemi *silurico* e *devonico*, derivano egualmente il loro nome dal paese dove sono stati osservati, cioè il paese degli antichi *Siluri* celebri nella Storia d'Inghilterra per la loro re-

(1) Il *nautilo papiraceo* o *argonauta* conduce la sua conchiglia come una barca, aiutandosi coi piedi, due dei quali si allargano e gli servono di vela.

sistenza ai Romani, e le provincie attuali del Devonshire.

Le trilobiti caratterizzano le rocce del sistema silurico nelle quali alcuni avanzi di pesci (*pterygotus problematicus*) furono rare volte trovati; nel sistema devonico, al contrario, che è la stessa cosa che l'*old red sand stone* della più parte dei geologi inglesi, le trilobiti sono rare, e molti pesci del genere *cephalopis*, *cheiracanthus*, *cheirolepis*, *dipterus*, ecc., vi furono raccolti.

II. CLASSE.

Terreni secondarii.

Ai sistemi *silurico* e *devonico* degli Inglesi, vale a dire, ai nostri terreni primarii superiori succede di una maniera graduale il sistema che si chiama *carbonifero*, perch'esso è l'andamento più ordinario del carbon fossile che serve di orizzonte geologico per separare i terreni primarii dai terreni secondarii. Il limite superiore di questi ultimi, formato dalla creta, o il terreno cretaceo, è molto meglio tracciato, perchè vi ha realmente meno di rapporti fra gli ultimi depositi conosciuti della creta, ed i più antichi del periodo terziario, che li ricopre immediatamente, che non ve n'abbia fra i primi e gli ultimi depositi secondarii; i terreni secondarii così limitati comprendono un gran numero di strati o di terreni di secondo ordine, che furono osservati e descritti con molta cura in Inghilterra, in Francia ed in Alemagna, e la cui identificazione da una contrada ad un'altra non è sempre facile a farsi, perchè gli strati della stessa età non sono altrimenti in questi diversi paesi rappresentati da rocce della stessa natura e da formazioni della stessa specie. Così avviene che la fisonomia genera-

le dei terreni secondarii varia molto più da un paese ad un altro, che quella dei terreni della classe precedente, e che la sinonimia dei nomi dati a cadauna delle divisioni è molto incerta.

I *terreni secondarii* sono essenzialmente composti di formazioni marine e di formazioni fluvio-marine, che alternano fra loro sopra un gran numero di punti, mentre ch'esse si sostituiscono in alcuni altri.

Le rocce calcaree, argillose ed arenacee, che sono predominanti, sono assai nettamente stratificate; i loro strati numerosi, di poco spessore, paralleli, sono spesso orizzontali nei piani e i rialti poco elevati, mentre sono invece contornati, increspatis, e più o meno inclinati sui fianchi delle montagne, delle quali costituiscono generalmente i controforti, appoggiandosi sui terreni primarii, che ne formano l'asse. I *terreni secondarii* racchiudono un gran numero di fossili marini e terrestri, ed altri che annunciano animali e vegetabili organizzati per vivere nelle acque dolci; quasi tutti non possono riferirsi che a specie, ed anche a generi attualmente sconosciuti. La numerosa tribù delle *ammoniti*, delle *belemniti*, quella dei rettili giganteschi conosciuti sotto il nome d'*ichtiosaurs*, di *plesiosaurs*, di *megalosauri*, di *pterodattili*, ecc., sonosi riscontrate esclusivamente fin oggi. La più parte dei naturalisti riferiscono ad un mammifero della sotto-classe dei didelfi alcune ossa trovate eccezionalmente in uno strato di terreno oolitico dell'Inghilterra (*didelphis prevostii*; G. Cuvier.)

I minerali trovati nei terreni secondarii sono in piccolo numero; si trovano generalmente disseminati nelle rocce in piastre, macchie o noduli, ma raramente in filoni.

Si può nei *terreni secondarii* rico-

noscere tre epoche: l'inferiore A, o *carbonifera*; la media B, *muratifer*, la superiore C, *belemnitifera*, non considerando sempre questa divisione, che come un mezzo semplice di paragonare i due punti estremi, ed il punto centrale di una serie continua, senza voler dare nessuna importanza alle linee di separazione tra i gruppi.

A. I *terreni carboniferi* si compongono: 1.° di un potente deposito calcare designato sotto il nome di calcare carbonifero, calcare antracifero, di calcare di montagna o metallifero, ecc.; 2.° del terreno carbonifero propriamente detto.

Il calcare carbonifero è di formazione essenzialmente marina pelagiana; i suoi strati più numerosi si veggono collocati sotto il terreno carbonifero, ma alcuni banchi alternano anche con quest'ultimo; di maniera che si può considerare in gran parte di deposito di formazione marina come contemporaneo delle formazioni fluvio-marine che racchiudono il carbone.

Il calcare carbonifero è a grana fina, a testura sovente semi-cristallina; esso adoperasi come marmo di ornamento (piccolo granito); è grigio, o qualche volta di un nero carico, ed attraversato da vene bianche di calce carbonata cristallizzata, che designano il suo marezzo. I suoi banchi sono fitti, paralleli fra loro per grandissimi spazii; si alternano con degli schisti argillosi, dei gres micacei, e delle pudinghe; gli strati calcarei racchiudono numerosi fossili marini, delle *terebratule*, delle *ammoniti* particolari, di cui si è fatto il genere *goniatite*.

Il terreno carbonifero si compone essenzialmente di un gran numero di strati alternativi di gres generalmente grigio e micaceo, e di schisto nero argilloso, fra i quali sono intercalati i banchi di carbone e qualche volta di ferro carboniz-

zato fungoso. I gres e gli schisti sopra tutto racchiudono un' assai grande quantità di traccie vegetabili che si possono riferire a grandi felci arboreescenti, a delle equisetacee, a delle licopodiacee, a delle conifere, sebbene di specie sconosciute, ma che essendo evidentemente organizzate per vivere sul suolo emerso, non è a dubitare che il carbone non risulti dalla decomposizione di un ammasso di questi stessi vegetabili trasportati ed accumulati nei bacini d'acqua dolce, nei golfi ed anche sul fondo dei mari profondi dal corso dell'acqua fluviale; mentre che nel seno degli stessi bacini dei depositi o lacustri o marini, di un'altra origine, si formavano simultaneamente: lo che spiega l'assenza di qualunque corpo marino in certi bacini carboniferi circoscritti, come sono quelli del bacino centrale della Francia, quelli di Saint-Étienne, di Creusot, ecc., che si sono formati entro a laghi, e da un altro lato i banchi alternati calcarei conchiliferi marini, cogli strati dei terreni carboniferi dell'Inghilterra e del nord della Francia, che furono depositati sopra spiagge marine.

Malgrado i fatti numerosi e positivi che appoggiano l'opinione che i vegetabili, di cui si è formato il carbone, sieno stati strascinati dai fiumi, alcuni geologi credono ancora poter sostenere, che in molti casi questi vegetabili sieno rimasti al posto ove vissero, e che sieno stati celati sotto il suolo che li aveva nutriti, sia che le acque si sieno innalzate al di sopra del suolo, sia che questo si sia abbassato al di sotto del livello delle acque. L'esistenza dei fusti che hanno conservato una posizione verticale sarebbe il fatto che militerebbe più in favore di questa opinione; ma l'esame dei luoghi dove questo fatto medesimo fu osservato, prova ch'esso è eccezionale; quasi sempre i fusti sono coricati, taluno di quelli

che è ritto, non è terminato da radici piantate in un terreno che possa considerarsi come terrestre; questi fusti sono anche spezzati e troncati tanto alla loro estremità inferiore che alla superiore; il gres che gli avviluppa è esattamente lo stesso di quello che è immediatamente al di sotto d'essi, ed alcuna linea visibile non separa il suolo, sul quale i vegetabili avrebbero preso origine e si sarebbero sviluppati dalle sabbie che le acque avrebbero condotto più tardi per ricoprirli.

Basta per ispiegare la verticalità di certi fusti nelle miniere, di ricordarsi ciò che avviene nei grandi fiumi, e segnatamente in quelli dell'America, che trascinano un'immensa quantità di legname; basta che un tronco d'albero sia più pesante ad una delle sue estremità che all'altra, perchè esso si tenga quasi perpendicolare e resti nella sua posizione. Il numero degli alberi piantati così verticalmente nel limo e la sabbia di molti fiumi dell'America del nord, rende i fiumi medesimi quasi inavignabili. Da un altro canto, come ispiegare le alternative di 60 ed 80 strati di carbone, con due volte tanto di banchi di schisto e di gres sopra uno spessore di 4 a 500 metri, nella ipotesi che ogni strato di carbone risultasse da vegetabili terrestri distrutti sul sito, mentre che i banchi di schisto e di gres fossero stati depositati dalle acque? Bisognerebbe far emergere e sommergere 60, od 80 volte almeno lo stesso punto di suolo, conservandogli ogni volta la sua posizione orizzontale, imperciocchè gli strati sono paralleli e concordanti fra loro. Di più, la quantità di legno necessaria per produrre uno strato di carbone di un metro è talmente considerevole, che bisognerebbe supporre degli intervalli di tempo immensi per rendersi conto di queste sommersioni iterate. Si è calcolato, p. es.,

che il più bel bosco non renderebbe più di carbone che uno strato di litantrace di 6 millimetri di spessore sopra una medesima superficie; per conseguenza 6 metri di carbone sopporrebbero la distruzione di 1000 boschi; e dove si accordasse 100 anni per lo sviluppo di cadauno, avrebbero abbisognato cento mila anni per far crescere il legname necessario alla produzione di 6 metri di carbone. Ora vi ha tali strati o cumuli di carbone, come quelli di Creusot, p. es., che hanno più di 30 metri di potenza. Si capisce che non esiste alcune di queste difficoltà allorchè si attribuisce la formazione del carbone alla decomposizione dei vegetabili terrestri accumulati dalle correnti fluviali e marine negli anfratti del suolo sommerso, poichè nulla si oppone che sopra uno spazio di un miriametro quadrato non siasi recata, in alcuni anni, una quantità di legna dieci, cento, mille volte, ecc., superiore a quella che avrebbe potuto vegetare sopra uno stesso spazio durante dei secoli. Si è calcolato che passi, in uno degli affluenti del Mississippi, più di 8 mila piedi cubi di legna per secondo, vale a dire più di sei milioni ogni ventiquattro ore; quanti poi per anno e per secolo? Tutti i navigatori sanno che una parte dei vegetabili terrestri continuamente trasportati nel mare dai fiumi che sboccano verso il golfo del Messico è portata dalla grande corrente equatoriale fino sulla costa d'Irlanda, della Groenlandia e dello Spitzberg.

Il terreno carbonifero, che fa la ricchezza delle contrade dov'esso esiste, è noto in moltissimi luoghi, ma sopra tutto nel centro dell'Europa, e dietro una gran zona che dalla Scozia e dall'Inghilterra si dirige dal N. O. al S. E., attraversando il mezzo giorno dell'Allemagna, il Belgio e la Francia. Al nord

ed al sud di questa linea le cave sono più rare; se ne conosce nell'America settentrionale, la Cina, il Giappone, e la Nuova Olanda, e i saggi recati da queste diverse contrade presentano le più grandi relazioni tra loro, e con quelli dell'Europa.

B. *Terreni muriatiferi*. I depositi che in una gran parte del suolo dal lato centrale dell'Europa, in Inghilterra, in Alemagna ed in Francia ricoprono, con sovrapposizione spesso contrastante, il terreno carbonifero, sono generalmente composti di rocce arenacee e di marne argillose colorate in rosso dagli ossidi di ferro. Gli è nel mezzo dei sedimenti argillosi, come avviluppati da quelli che s' incontrano, a diversi ordini, degli ammassi di gesso e di sal-gemma nelle rocce esplorate. I sali di Vic in Lorena appartengono a questi terreni, ma non ne viene perciò che il sale si trovi esclusivamente nei terreni muriatiferi, come lo si è creduto per lungo tempo. Si è riconosciuto da qualche anno che le argille del lias, quelle della creta e dei terreni terziarii, contengono anch'esse dei banchi potenti di questo minerale; non è dunque la presenza del sale nei terreni muriatiferi che costituisca il loro solo carattere; è la loro posizione fra il terreno carbonifero ed il terreno belemnifero jurassico che ha determinato la loro distinzione.

* Si riconobbero e denominarono parecchi gruppi, che noi ci limiteremo ad indicare qui sommariamente, rimandando per la loro storia particolare il lettore ai trattati di geologia, ed al nostro lungo articolo sui *Sistemi delle montagne*.

1.^o Il *gres rosso*, o *gres* dei Vosgi. Questo grande deposito di gres e di puddinga, di cui si vedono esempli assai ben caratterizzati nei Vosgi, nel Calvados, presso Cartigny, nei dintorni di Exeter in Inghilterra, ecc., non rucchiude altri-

menti dei fossili. Esso è spesso associato e legato a rocce porfiroidi frammentarie, e contiene nelle vicinanze di queste rocce ignee degli ossidi di cromo, di manganese, di ferro, della galena, del solfuro di zinco, dello zinco calaminare, del rame carbonizzato, ecc.

2.^o Il *calcare zeichstein* è un deposito nel quale domina un calcare grigio, spesso fetido, generalmente magnesico, che non contiene che pochi fossili, i quali sono, fra i molluschi, il *productus aculeatus*, le spirifere, le terebratule, ecc., e fra i vegetabili, dei *fuchi*. Questo deposito, molto potente nella Turingia, nel Tirolo ed al nord dell'Inghilterra, ma che manca quasi completamente nel suolo di Francia, è ordinariamente di formazione marina pelagiana, ed alternasi con alcuni letti schistosi ed arenacei, che dipendono dalle formazioni fluvio-marine contemporanee. Gli strati inferiori di questo terreno sono celebri per il rame argentifero utilizzabile ch'essi racchiudono nella Turingia e nel paese di Mansfeld. Il rame, nello stato di solfuro, è in grani visibili, ma qualche volte in particelle così tenui, da non distinguersi ad occhio nudo, benchè qualche volta cento parti di ganga diano tre parti di rame, da cui si estrae un 1/2 per 100 d'argento. Si trovano con questo minerale delle piccole quantità di piombo, di cobalto, di zinco, bismutto e di arsenico. La roccia che contiene queste sostanze è uno schisto bituminoso (*kupferschiefer*) i cui letti inferiori avviluppano, in luoghi assai lontani gli uni dagli altri (Inghilterra, Mansfeld, Autun) dei pesci fossili, le cui senglie sono conservate. Questi pesci appartengono ai generi *palaeoniscus*, *platysomus*, *girolepis*; il loro giacimento, il loro gran numero, ed il loro stato di conservazione fanno presumere che la loro morte ed il loro

interramento abbiano avuto luogo in brevissimo tempo, in seguito di emanazioni ignee che hanno prodotto i minerali metallici, di cui abbiamo parlato.

3.^o Il *trias*. Si riunirono sotto a questo nome i depositi arenaceo-argillosi e calcari, collocati fra lo *zeichstein* ed il sistema oolitico, o *jurassico*. Il *trias* si compone realmente di un gran deposito calcareo di formazione marina, che chiamasi il *calcareo conchilifero* o il *muschelkalk*, il quale è separato dallo *zeichstein* pei *gres* ed *argille screziate*, e dal sistema oolitico, pei *gres* e *marne iridate*, o *bunter sand stein*. I rapporti fra i depositi arenaceo-argillosi inferiori al *muschelkalk*, e quelli che lo ricoprono, sono tali che da per tutto dove il deposito calcareo manca, è estremamente difficile di distinguerli. In fatti i due depositi si compongono l'uno e l'altro di banchi alternativi di *gres*, più o meno micacei, rossi, verdastri, listati, picchiettati, e di marne argillose che contengono sovente delle masse lenticolari di gesso, e banchi di *sal-gemma*. I fossili ch'essi contengono sono rari; si veggono alcune conchiglie marine non ispeziate, e dei vegetabili terrestri molto abbondanti fra i quali si distinguono delle felci, delle equisetacee, delle conifere, delle liliacee di specie diverse da quelle dei terreni carboniferi.

Il *calcareo conchilifero*, al contrario, racchiude un' assai grande quantità di specie di conchiglie marine e di *polipai*, e rare volte dei vegetabili. Fra i molluschi citasi l'*ammonites nodosus*, l'*avicula socialis*, l'*encrinites litiformis*, la *torebratula vulgaris*, come caratteristiche; esso contiene anche i resti di cinque generi di grandi rettili, che non trovano più analoghi nei viventi, tali come i *phytosaurus*, i *dracosaurus*, ecc.

C. *Terreni belemnitifери*. I depositi

svariati e numerosi che sono compresi fra le marne iridate dei terreni muriatiferi, e la classe dei terreni terziarii, sono caratterizzati dalla presenza ed abbondanza delle belemniti, che non furono ancora indicate nei terreni inferiori, e neppure nei superiori. Nel sistema muriatifero le rocce arenacee ed argillose di formazione fluvio-marina predominano, mentre che le calcaree marine non sono per così dire, che dei depositi accessori locali. Nei terreni belemnitifери sono al contrario essenziali gli strati calcarei; i depositi argillosi sono localmente intercalati fra questi strati, e le rocce arenacee sono rare; queste materie non sono generalmente colorate in rosso dal perossido di ferro, come i *gres* e le marne del sistema muriatifero; le argille belemnitifере sono, al contrario, quasi tutte di un color grigio carico.

Si possono suddividere i terreni belemnitifери principali: 1.^o In terreni oolitici o *jurassici*; 2.^o in terreni cretacei.

I terreni oolitici, come quasi tutti i sistemi precedenti, comprendono dei depositi calcarei di formazione marina, e dei depositi argillosi di formazione fluvio-marina, che in alcuni luoghi si alternano di una maniera regolare, ed in altri si rimpiazzano realmente. Il nome di terreno oolitico viene da ciò, che alcuni banchi potentissimi e molto estesi delle calcaree di questo sistema sono formati da granelli più o meno rotondi, paragonabili per la loro forma alle uova dei pesci; queste calcaree sono ordinariamente di una tinta giallastra; alcuni banchi non sono realmente composti che d'avanzi visibili di conchiglie e di *polipai*; altri sono molto compatti: essi possono essere adoperati come pietra litografica, e forniscono le migliori calci idrauliche naturali. Le ammoniti, di cui molte specie

caratterizzano senza più le calcaree più antiche, abbondano in tutte le parti del sistema oolitico, come le trigonie, le terebratule, le astree, e le belemniti specialmente. Questa è anche la situazione principale degli ittiosauri, dei plesiosauri, e di quei rettili volanti detti pterodattili, le cui specie sembra sieno andate perdute. I banchi argillosi che separano gli strati calcarei, hanno tutti i caratteri di formazioni fluvio-marine deposte in pieno mare; esse racchiudono un miscuglio di conchiglie marine molto bene conservate, aggruppate per famiglie, degli scheletri intieri di rettili fluviali, di vegetabili terrestri, ma senza polipai. I vegetabili sono qualche volta abbastanza abbondanti per costituire dei banchi di carbone di terra; delle masse di gesso e di sal-gemma si trovano anche accessoriamente in queste argille che occupano molti strati, ed hanno servito a separare il grande sistema dei terreni oolitici in molti ordini:

1.° Il *lias*, deposito argillo-calcareo che nelle Alpi raggiunge più di 200 metri di spessore, si lega coi suoi strati argillosi, colle marne iridate dei terreni muratiferi, ch'esso separa dalle calcari oolitiche inferiori o ferruginose. In Inghilterra e nel nord della Francia, il *lias* ha piuttosto i caratteri di una formazione fluvio-marina che d'una formazione marina; racchiude essenzialmente degli scheletri per solito intieri d'animali marini, d'animali fluviali, non meno che delle piante terrestri; questi fossili sono molte specie d'*ittiosauri*, e di *plesiosauri*; più di venticinque ammoniti di cui la più parte non trovasi negli strati superiori, un gran numero di *belemniti*, che non si veggono nei terreni più antichi, caratterizzano anche il *lias*, che racchiude una grandissima varietà di conchiglie bivalve e univalve; dei plagiostomi e particolarmente la *gryphoea arenata*, che è così abbon-

dante e caratteristica da dare il nome di *calcare a grifec* a certi banchi potenti del *lias*. Questi banchi argillo-arenacei di *lias*, alternansi qualche volta con depositi di carbone di terra, che sembrano provenire dalla decomposizione di vegetabili analoghi a quelli dei terreni carboniferi.

2.° La *calcare oolitico inferiore*, che riposa sul *lias*, contiene qualche volta abbastanza di ferro idrossidato in grani per esser considerato come minerale di ferro. I fossili marini che caratterizzano l'*oolite inferiore* differiscono molto da quelli del *lias*, e questa circostanza, come molti esempj di sovrapposizione contrastante fra questi due depositi, annunciano che è dovuto passare un tempo assai lungo, tra la formazione del primo e quella del secondo. La grifea arenata così comune nel *lias*, sembra sostituita nell'*oolite inferiore* dalla grifea *cambium*.

3.° L'*oolite mediana*, o *grande oolite*, calcare di Caen, calcare di Bath, è separata, particolarmente in Inghilterra e sulle coste della Normandia, dalla *oolite inferiore*, per depositi argillosi che non contengono che pochi fossili che si trovano quasi sempre intieri, la quale dagli Inglesi viene adoperata come terra da purgo; l'*oolite mediana* è generalmente a grani assai fini, eguali; essa dà delle pietre di grandi dimensioni facili a tagliarsi, di un colore bianco, o giallastro. I fossili intieri ch'essa racchiude, si trovano in mezzo ad avanzi minutamente triturati; pesci, cocodrilli, molte specie d'*ittiosauri* e di *plesiosauri* vi furono raccolti. Si è suddiviso questo gruppo medio dell'*oolite* in istrati distinti, designati con nomi particolari. Il *forest-marble* degli Inglesi, calcare fossile trovato nei dintorni di Stonesfield, presso Oxford, è celebre per la scoperta, in esso fatta e fino ad oggi unica, di alcune parti di mascelle che furono at-

tribuite a dei mammiferi insettivori, probabilmente della sotto-classe dei didelfi. Queste ossa sono associate a delle conchiglie marine (trigonie, ammoniti, nautili, belemniti), a dei vegetabili terrestri (falci, cicadae, conifere) ed anche a dagl' insetti, fra i quali fu distinto un bupresto.

4.° *L'oolite superiore*, di formazione essenzialmente marina, è separata dalla media dal gran deposito fluvio-marino delle argille di Dives, o di Oxford, e ricoperta da un altro gran deposito egualmente argilloso, conosciuto sotto il nome di *argilla d'Honfleur* o di *Kimmeridge*. Questa *oolite superiore* racchiude un' immensa quantità di polipai; alcun dei suoi banchi ne è quasi intieramente composto; tali sono quelli che si chiamano *coral rag*, e *calcare a polipai*, che non sono altrimenti lo stesso banco.

Le argille di Dives, inferiori all' oolite superiore, e la *argille d' Honfleur* che la ricuoprano, non contengono polipai, e come gli strati argillosi del lias, sono caratterizzate da fossili intieri, da scheletri ben conservati di rettili, da vegetabili terrestri che formano qualche volta dei depositi carboniferi utilizzabili. La *grifea dilatata* caratterizza le argille di Dives, mentre che la *grifea virgulare* si trova più particolarmente nell' argille di Honfleur. Al di sopra di quest' ultima argilla, considerata come costituente un terreno, trovansi anche dei banchi di un calcare oolitico bianco, i cui caratteri sono quelli di una formazione marina. È la *calcare di Portland*, che rassomiglia tanto al calcare di Caen, più antico di essa, come le argille di Honfleur e quelle di Dives si rassomigliano fra esse, benchè sieno, come abbiamo detto, separate dall' oolite superiore.

Terreni cretacei. Fra il sistema oolitico o jurassico, e quello della creta pro-

priamente detta, fu osservato, particolarmente nel Sussex in Inghilterra, e nei dintorni di Boulogne in Francia, un gran deposito argilloso-arenaceo che offre tutti i caratteri di una formazione fluvio-marina. Questo deposito, designato sotto i nomi di *argilla wealdiana* (*weald clay*) di calcare di Purbeck, di *sabbia ferruginosa di Hasting*, è particolarmente notevole per i fossili d' acqua dolce ch'esso contiene. Il calcare di Purbeck, è una specie di *lmachella* assai dura, che riceve una politura brillante e non è quasi composta che di una specie di *paludina* fluvatile mista ad ossa, e a vegetabili terrestri.

Mentre i corsi d' acqua dolce depositavano le formazioni fluvio-marine wealdiane, altri depositi esclusivamente marini dovevano aver luogo sopra altri punti; questi sono in fatti gli strati marno-calcarei, designati da poco sotto il nome di *terreni neocomiani* sincronici agli strati wealdiani. — Le *calcaree neocomiane* studiate nei dintorni di Neuchâtel, e nella Franca Contea, acquistarono un grande sviluppo nelle Alpi meridionali; esse sembrano molto distinguersi dal grande sistema per costituire un terreno intermedio fra il terreno *jurassico* ed il *terreno cretaceo*. I fossili che queste *calcaree marnose* racchiudono sono molto numerosi, fra i quali le ammoniti, le nerinee, le trigonie, ecc.

La *creta* si divide:

1.° In *creta inferiore*, ordinariamente arenacea passante alcune volte alle sabbie ed ai gres (*gres verde*, *green sand*); i fossili che questa creta grossolana racchiude sono essenzialmente degli avanzi di conchiglie marine e di polipai.

2.° In *creta mediana*, o tufo, di cui vedesi un buon esempio sui margini della Loira, e nella creta del bacino centrale della Francia; essa confondesi insen-

sibilmente colla cinta inferiore sabbiosa, e colla creta superiore bianca, e tenera; essa è grigia, dura, e dà delle buone pietre di costruzione. Questo è un miscuglio di grani calcarei, e di sabbie quarzose; i suoi banchi sono spesso divisi, come nella creta bianca, da zone irregolari più silicose, ed anche da vere silici nodulose.

Fra la creta inferiore sabbiosa e la creta tufo, incontransi alcune volte degli strati argillosi, che contengono molti fossili marini assai bene conservati.

3.^o La creta superiore o bianca, di cui il suolo della Sciampagna, quello della Picardia, della Normandia, le spiagge del canal della Manica, le cave di Meudon, di Bougival, presso Parigi, forniscono numerosi esempi, ha i caratteri di un precipitato deposto sopra un fondo marino, lontano dalle coste, e dopo che le particelle grossolane sospese nelle stesse acque erano già state separate; la stratificazione è poco apparente in questo deposito quasi omogeneo, di cui si attraversarono più di 400 metri nel pozzo artesian di Grenelle; la massa cretosa è spesso tagliata orizzontalmente di 2 in 3 o 4 metri, da letti di zolle silicose (silici piromache) ed anche da strati continui di questa sostanza; la disposizione e la forma di questi ammassi silicosi annunciano ch'essi non hanno preesistito alla massa cretosa che li racchiude, ma che sono il risultato di un distacco della materia silicosa, prima intimamente legata alla materia calcarea, e che è per così dire conglomerata.

La creta bianca non contiene sempre dei letti di silice; in molti luoghi la parte inferiore ne è spesso sprovvista.

I fossili sono assai rari, e fra i pochi si distinguono il *catillus Cuvieri*, il *belemnites mucronatus*, che caratterizzano la creta dei dintorni di Parigi. Gli strati

superiori del terreno cretaceo, come quelli che si vedono a Maëstricht, hanno un carattere di deposito litorale che fa rassomigliare le pietre che si estraggono dalle cave celebri di queste località, e da calcare terziario grossolano; ma i fossili più abbondanti di quelli della creta bianca, sono differenti da quelli dei terreni terziarii. Gli è in questi strati che si è trovato il *mosasaur*, rettile gigantesco di forma ignota, che aveva forse più di trenta piedi di lunghezza.

III. CLASSE

Terreni terziarii.

La creta è un orizzonte geologico, che fino ad ora separa nettamente i *terreni secondarii* dai *terreni terziarii*; le ammoniti, le belemniti, ancora così abbondanti negli ultimi strati cretosi, non furono trovate in alcun strato dei terreni terziarii; da un altro canto, delle ossa di mammiferi si veggono assai frequentemente nei terreni terziarii, mentre che ad eccezione del diablo di Stonesfield, non se ne è trovato alcun indizio nei terreni inferiori. Inoltre fra migliaia di specie conosciute nei terreni terziarii appena se ne conoscono alcune simili nei terreni secondarii; al contrario molti di questi fossili hanno degli analoghi attualmente viventi. I terreni terziarii hanno essenzialmente il carattere di depositi locali circoscritti, e per conseguenza le parti del suolo che ne sono composte differiscono molto più fra loro, a piccole distanze, che quelle formate dai terreni secondarii o primarii; del pari alla stessa epoca, le formazioni differenti e sincroniche sono più numerose; il loro miscuglio, lo alternarsi dalle une colle altre, il loro rimpiazzamento reciproco, si veggono più frequentemente. Queste circo-

stanze rendono assai difficile lo studio dei terreni terziarii, e sopra tutto la identificazione dei depositi formati nello stesso tempo in contrade lontane le une dalle altre; così, p. es., nello stesso bacino al centro del quale si trova Parigi, i terreni terziarii sono quasi interamente composti di formazioni marine al N. O. ed al N. di questa città, mentre che gli stessi terreni sono quasi esclusivamente rappresentati da formazioni di acqua dolce all'Est, al Sud-est, ed al Sud. Gli strati di questi terreni sono numerosi, poco spessi, di natura mineralogica, di grana e di consistenza poco costanti; essi sono generalmente orizzontali, ed occupano le parti basse, dei continenti, ed il fondo delle vallate; essi costituiscono dei piani estesi. Egli è sopra il suolo composto di terreni terziarii che si vede la gran cultura, che si notano i centri delle grandi società umane, e che furono edificate le grandi città. Parigi, Londra, Vienna, Bruxelles, Mosca, Berlino, Varsavia, Bordeaux, Mompellieri, sono nel mezzo dei piani terziarii.

Paragonati fra loro, sotto il rapporto dei corpi organizzati fossili, i terreni terziarii differiscono di una maniera assai notevole; così i depositi più antichi, di cui i terreni parigini farebbero parte, contengono sopra mille quattrocento specie di conchiglie, circa quaranta specie al più che si possono considerare come identiche colle specie attualmente viventi, mentre che nei terreni terziarii i più nuovi delle rive del Mediterraneo, sopra cento specie fossili, se ne incontrano fino ad ottantasei che hanno ancora degli analoghi nei mari vicini. — Fra i due punti estremi vi hanno dei gradi intermediarii, di cui è difficile di fissare il numero, ma che permettono sempre di riferire i terreni terziarii a tre gruppi: gl' inferiori, i mediani, e i superiori. E per designare

questi tre gruppi che il signor Lyell ha proposto i nomi attualmente quasi da per tutto adottati di *eocono*, *mioceno*, e *plioceno*.

I terreni *eoconi* comprendono i terreni parigini, e segnatamente il calcare grossolano, l'argilla di Londra, il gesso a ossa (o pietra da gesso) e le formazioni lacustri, e fluvio-marine sincroniche (calcaree silicee inferiori, ed argilla plastica).

Essi sono caratterizzati dal piccolo numero di conchiglie aventi degli analoghi nei mari attuali, e dai mammiferi di specie e di generi sconosciuti che Cuvier ha fatto conoscere, i *paleoteri* e gli *anoploteri*, ecc.

I terreni *mioceni* avrebbero per tipi le colline subappennine, i depositi delle grandi vallate e delle pianure che mettono nel Mediterraneo (Vienna, Turchia d'Europa, la Grecia).

Gli elefanti, i mastodonti, i rinoceroni, numerose specie di cervi e d'altri animali, i cui generi esistono ancora, ma le cui specie sono perdute, danno a questo gruppo medio una fisionomia che lo distingue dal precedente, sopra il quale è inoltre posato direttamente in molti siti, come a Blaye presso Bordeaux.

Finalmente i depositi che si formano attualmente, e quelli che hanno preceduto immediatamente questi, e racchiudono gli avanzi di animali simili a quelli che abitano le contrade circostanti, costituiscono, i terreni *plioceni*. È bene inteso che questi tre punti distinti, quando si considerino come le due estremità ed il centro di una serie, sono legati fra loro, da transizioni svariate, che non sono tutte conosciute. Questo studio non è abbastanza avanzato perchè si possa ammettere come vere le divisioni proposte dai geologi, ed è perciò che ci asteniamo di entrare nei particolari, che doman-

derebbero nel tempo stesso una discussione dei fatti. Per la stessa ragione noi rimanderemo all'articolo SISTEMI DELLE MONTAGNE, per conoscere la storia degli strati della crosta terrestre, od almeno le ipotesi che possono guidare a conoscerla.

*Condizioni speciali del territorio
Veronese.*

Dopo aver parlato della condizione geologica dei terreni in generale, e dei diversi sistemi adottati dai geologi per classificarli, discenderemo ad alcune particolarità che riguardano le provincie Venete. Torremo per ciò a tipo una regione media, vale a dire, il territorio Veronese, come quello che fra gli accidenti svariati del suolo Veneto ne comprende il massimo numero; e ciò ne servirà di scala per conoscere anche i diversi generi di coltura, che meglio si addicono ai nostri terreni.

« Chinnque (dice il sig. A. Manganotti) gitti per un istante lo sguardo sovra quella superficie di suolo che costituisce la veronese provincia, non potrà per certo non rimanere a prima giunta convinto della somma diversità di composizione de' terreni coltivabili della stessa. E per verità, se quella estrema superficie della crosta terrestre, cui l'agricoltore sottopone a coltivazione, oltre che dalla decomposizione degli esseri organizzati, è anzi per la più parte costituita dallo scioglimento de' terreni più antichi, egli è chiaro che dovrà essa partecipare della stessa diversità mineralogica dei terreni da cui deriva. Egli è ben vero che, siccome più d'ogni altra, abbonda in questa provincia la formazione della creta, così trovasi una assai grande estensione di suolo in cui abbonda la calce; ma pure non di rado ritrovansi ancora

terreni vulcanici, ed un estesissimo spazio è coperto di fluviale alluvione; e però, come in questo, insieme alla calce trovasi in molta copia la silice, in quelli, mista alla silice è prevalente l'allumina; siccome derivanti da rocce trappiche abbondanti di silicati alluminosi.

« Ma non è sola la mineralogica composizione che dar possa varie norme rispetto all'agricoltura; chè anzi i maggiori agenti della vegetazione non istanno nel suolo, ma sì nell'aria, nel calorico, nella luce. Ciò posto, ognuno ben vede quale debba essere l'enorme diversità nelle diverse regioni di questa provincia relativamente a queste forze, onde la vegetazione si accresce, o per contrario si diminuisce, ed anche si annienta. Dall'altezza di pochi metri sopra il livello del mare, si ascende gradatamente sino a 2200 metri sovra lo stesso livello, e però, se nella maggiore sua elevazione non attinge questa provincia il limite delle nevi perpetue, giunge però a tanto dove la ordinaria temperatura non permette che, nei luoghi non dominati dal sole, le nevi si sciolgano mai. Egli è troppo evidente che quella influenza che queste varie elevazioni, e differenti temperature, non meno che le differenti esposizioni all'azione de' raggi solari, esercitano sopra la vegetazione spontanea quella influenza medesima esercitar devono sulla artificiale coltivazione, e di qui si manifesta la verità universalmente riconosciuta, ma non in egual modo rispettata e seguita, che ogni differente regione e terreno richiedono una differente coltivazione.

« Ora, in tanta varietà di terreni per qual guisa potrossi procedere a parlare di ciascuno di essi, senza dapprima separarli e distinguerli in vari gruppi? e come potrà effettuarsi tal divisione? La sola considerazione, che dalle più elevate

regioni vengono dall'acque trasportati i materiali dei vari terreni sulle regioni inferiori, e che perciò i fianchi e le falde delle montagne si coprono dei materiali derivanti dalla denudazione delle vette, e così i colli, innalzati dopo il sollevamento delle montagne, sono in gran parte costituiti dal *detrito* delle rocce preesistenti, questa sola considerazione può far conoscere che, siccome in generale eguali fra loro sono le formazioni che costituiscono queste montagne ed i colli, in quella guisa che eguali furono le geologiche catastrofi che li hanno sollevati, così poche differenze debbono ritrovarsi nella natura mineralogico-chimica dei terreni che coprono i fianchi delle montagne, poche debbono riscontrarsene in quelli che costituiscono i colli, e le valli interposte. Questa riflessione deve condurci a rintracciare le linee divisorie dei vari terreni il più di tutto nella elevazione delle varie regioni, perocchè corrispondono a queste altrettanti terreni abbastanza fra di loro mineralogicamente determinati.

« Il Pollini, nella Prefazione della sua Flora, divide il terreno per esso abbracciato in sei regioni, cioè: l'alpina superiore, l'alpina inferiore, la subalpina, la montana, la collina, e la pianura. Né miglior divisione per certo potea ritrovarsi per chi accingesi a descrivere la naturale spontanea vegetazione. Imperciocchè, sebbene non siano insuperabili i confini in cui vegetano alcune piante, chè anzi si veggono talvolta discendere alquanto più in basso, specialmente entro l'alveo dei torrenti che le acque delle regioni superiori trasportano, pure in via ordinaria si osserva, che i più dei vegetabili conservano la loro dimora in quelle regioni che più si confanno alla loro natura, ed alle lor leggi vegetative. Così non si veggono mai

discendere sotto i 1400 metri dal mare il Pino Mugo, nè abbassarsi sotto i 600 l'Abete, come sopra i 100 non si alza la Quercia, nè sopra i 500 l'Ulivo. Ma dove però trattasi di coltivazione applicabile alle diverse regioni di questa provincia, come torna inutile la distinzione fra le tre più elevate, rendesi in quella vece necessaria una divisione nel terreno della pianura, intorno al quale dee specialmente aggirarsi un lavoro di Agraria. Egli è perciò che da noi si dividerà la provincia in cinque zone o regioni, cioè: l'alpina, la montana, la collina, l'alta e la bassa pianura.

« La regione alpina comprende in generale le più alte montagne, dalle ignude scogliose cime abbassandosi fino all'altezza di 1000 metri all'incirca sopra del mare. A questa altezza ha principio la regione montana e discende sino a metri 500 sopra lo stesso livello. È in questa zona che veramente ha principio una coltivazione, non pure degli alberi, ma sì ancor dei terreni, specialmente nella inferior parte di essa ove però, assai meglio che i cereali, comincia a prosperare la vite. Ma assai più utilmente si la vite come le biade si coltivano nella regione che viene dappoi, ove secondo i vari luoghi, e specialmente nella parte inferiore scorgesi prosperare anche il gelso. Ella è questa la regione collina, che dai piedi della montana si abbassa sino all'alta pianura. Alquanto difficile torna il segnare un certo limite fino a cui arrivi la collina, quando la zona sottoposta soventi volte si eleva a considerabile altezza. Frattanto sembra di poter segnare generalmente il limite inferiore della collina all'altezza dei 100 metri dal mare.

« Sorge questa regione in tutta la parte settentrionale della provincia, si unisce al nord e nord-est colle mon-

tagne tirolesi e con quelle dell'alta provincia di Vicenza, ed estendesi sino all'estremo confine di nord-ovest ove il Montebaldo si estolle, che sta imminente al Benaco. I suoi confini dal lato meridionale quando più s'avvicinano e quando meno alla città di Verona, ed in generale arrivano, per indicare qualche luogo, nel Baldo sino sopra i prati di Brenzone, ed al borgo della Ferrara, attingono nei Lessini le più elevate sommità del Pastello, e sorgono dopo i villaggi di Chiesa nuova, Velo, e S. Gio. Ilarione. Il più elevato vertice è sulle creste del Baldo, e precisamente la sommità mediana delle tre, onde è formato il Monte maggiore, e che da que' montanari, per segnali che ivi eransi altre volte stabiliti, si appella il Telegrafo. Secondo le misure rilevate, ed ultimamente anche dal Pollini, ascenderebbe questa vetta a metri 2254 sul livello del mare.

» Ella sarebbe cosa pressochè non credibile, se non fosse un fatto di facile verificazione, il dire che nella più bassa parte di questa regione scorgesi talvolta dissodato il terreno, a cui si affida il frumento. Ma con quale vantaggio? Oh come sovente nel suo peggio ostinandosi gitta l'uomo la sua faticata Rarissime, e non nutrite spiche veggonsi spesso spuntare sul mai dissodato terreno. Più vantaggioso sarebbe forse il seminarvi la spelta, e più che ogni altra coltivazione sarebbe certo acconcia ed utile quella del solano tuberoso, di cui verrà occasione di parlare alquanto più innanzi; ma niuna forse pareggierebbe quella del prato. Da ciò che vedesi sul Baldo intorno ai casolari della Ferrara sopra le sponde di quelle purissime e limpidissime acque, ed alla medesima altezza in vari luoghi dei monti Lessini, egli è certo che infinitamente maggiore sarebbe il prodotto del fieno. Chi vide rigogliosamente fio-

rito alcuno de' prati irrigatorii de' più pingui terreni, in sull'avanzarsi del maggio, potrà formarsi una idea di quei vaghiissimi e fertilissimi prati che coprono generalmente la più bassa parte di questa regione. La qualità delle erbe di cui si coprono è generalmente la migliore, educando essi molte piante leguminose (1) e graminacee alpine, di ottimo sapore ed eccellente nutrizione al bestiame.

» Una obbiezione però potrebbe a prima giunta affacciarsi, ed è la difficoltà dei trasporti, ma le strade rese praticabili sino nelle più alte contrade, diminuiscono infinitamente questa difficoltà, che sarebbe tolta del tutto quando si pensasse ad aumentare il numero dei bestiami da educarsi, in maniera che tutto potesse consumarsi in quei medesimi luoghi il foraggio che venisse raccolto. E quando questo numero di bestiame venisse aumentando, ne tornerebbe egli proporzionato vantaggio ai privati, ed in generale alla provincia? Non esiteremo un istante a rispondere affermativamente. Onde si hanno in

(1) Fra le leguminose possono annoverarsi specialmente le seguenti: *Trifolium pratense* L., *Caranilla varia* L., *Onobrychis sativa* Lam., *Cytisus hirsutus* L., *C. Capitatus* Jacq., *C. Supinus* L., oltre a molte altre. Le principali graminacee sono: *Festuca pratensis* Huds., *F. montana* Sternb., *Bromus arvensis* L., *Avena pratensis* L., *A. orientalis* Schreb., *Holcus avenaceus* Scop., *Hierochloë australis* R. S., e molte altre. Oltre a queste vedesi quivi un numero considerabile di Orchidee tra cui segnatamente si annoverano: *Platanthera bifolia* Rich., *Gymnadenia conopsea* L., *G. Canapsaea* Rieb., *Orchis marialis* L., *O. mascula* L., *O. maculata* L., *Nigritella globosa* Reich., ecc., le quali per la molta sostanza mucilaginosa e fecola che contengono forniscono ottimo alimento, oltre al grato odore che alcune di esse comunicano al pascolo col loro aroma.

questa provincia i molti bestiami che abbisognano alle opere ed al macello? Si tolgono essi alle veronesi razze, o non si veggono invece i più derivare dalle regioni oltre Po, e sovente ancor dal Tirolo? E non è questo un danaro che esce della provincia, e perciò sottratto alla circolazione interna? Senza più dilungarci, cercando di provar ciò che sembra troppo evidentemente provato, conchiuderemo, che la veronese pianura somministrando generalmente maggior copia di cereali di quello che sia l'ordinario consumo, torna inutile il poco di questi che scarsamente si raccoglie in questa regione; che quella merce di cui più scarseggia la provincia, e che molto numerario fuori di essa trascina, è il bestiamе, e che a tale difetto si potrebbe in gran parte sopperire raccogliendo foraggi ed educando in maggior copia bestiami in quei luoghi ove per le loro leggi vegetative allignare non possono i cereali.

« Quello che dicesi del bestiamе può ripetersi ancora nel fatto degli alberi che forniscono legnami da fuoco e da costruzione. Assai altamente fu deplorata e si deplora, e forse ancora non abbastanza per molti, la distruzione di quelle antiche selve che la inferior parte altra volta vestivano di questa regione. Non parleremo degli accidenti meteorici da cui si vollero in gran parte per esse difese le sottoposte pianure; nè dell'ostacolo che dovettero frapporre al rapido scioglimento e discendere delle nevi, nè della maggior copia di materiali, che pel difetto di tali ostacoli vengono di continuo trasportati nei torrenti, e da questi nei finim; che perciò appunto, alzando a dismisura il lor letto, minacciano altamente le sottoposte contrade. Tali questioni furono molte volte discusse, e tuttavia lo sono per molti dottissimi ingegni, e tutti alla perfine s'accordano a deplorare i danni

Suppl. Dis. Tecn. T. XL.

che emersero pel taglio delle selve a cui si vorrebbe porre riparo ripristinandole. Ci limiteremo a fare un cenno soltanto sui vantaggi economici, osservando che moltissima parte del danaro che da questa provincia ritrae il Tirolo potrebbe rimanere nella istessa provincia, se più si potesse raccorre di legnami non meno da opera che da fuoco. Molti di questi potrebbero anche ritrarsi dalla regione montana, come cadrà in acconcio di dire; perocchè molti ntili alberi, come le querce, gli aceri, ecc., non allignerebbero nella Alpina regione; ma in questa proverrebbero bene molte utilissime, anzi necessarie stirpi, come sarebbero il pino, l'abete, il larice, il faggio ed altre. Del che fanno indubbia testimonianza quelle che veggonsi sussistere tuttavia sovra i monti Lessini, ove a preferenza crescono le conifere, e nel Baldo, ove scorgesi più rigoglioso sorgere il faggio. Chiunque inoltri il piede in una di queste selve, che a tratto a tratto sul Baldo per proteggere talvolta dagli infortunii i bestiami furono sottratte alla scure, non può a meno di non meravigliarsi, in vedere la smisurata mole di quei faggi che l'urto affrontarono di più secoli, e sotto i rami dei quali la forza luminosa si annienta de' raggi solari. Da queste poche, che di ristrettissimo spazio e rarissime ancor sussistono, può assai fondatamente argomentarsi quanto quivi siano favorevoli le circostanze alla vegetazione di tali alberi, e quali e quanto utili sarebbero quelle antichissime selve se ancor sussistessero. Ma a noi non è dato che di vedere questi mali senza avere il modo di ripararvi, se il dì non venga in cui si in questa che nella sottoposta regione non si prenda il partito di risarcire ai danni col ritornare all'antico stato il dorso dei monti; ad ottenere il quale scopo più prontamente e con maggiore utilità do-

vrà acciugersi la scienza agraria, sorretta e condotta dalle leggi di vegetale fisiologia.

» Allorchè però si arrivi ad una certa altezza (di metri 1500 all'incirca sopra del mare), ivi tutto in balia pienamente rimane della natura. Le altissime nevi, sotto cui per oltre ad otto mesi dell'anno quelle sommità stanno sepolte, la fredda temperatura che non lascia mai disciogliere il gelo ove non sia validamente dominato dal sole; e da altra parte i vantaggi, che in quel breve tempo in cui è ignudo il suolo ritrae quivi la pastorizia, a quest'arte interamente abbandonano quelle alte regioni. L'unico arbusto che ivi s'alza dal suolo è il pino mugo, il quale se ove comincia a vedersi sorge alquanto rigoglioso, quanto più viene elevandosi sulla montagna, e tanto va più piegandosi al suolo, sinchè verso la vetta è prostrato del tutto e repente. Ivi appena si erge a qualche palmo dal suolo il ginepro nano, e vanno tenui fruttici serpeggiando: il salice reticolato, l'erbaeco e retuso. Il terreno, sulle chine più dolci, coperto di cotenna erbosa, offre saporito e salutare pascolo alla gregge e all'armento. Stanzia questo nella parte più bassa, e le pecore e capre vanno pascolandosi su quelle alte sommità, ove non si stende altra mano che quella del cultore della natura.

» Dove nella parte settentrionale della provincia ha termine la regione alpina, ivi comincia a stendersi la montagna; quando le montagne vengono a grado a grado scendendo dal monte al colle, sino che l'ultimo picco distendendosi nella pianura. Comincia il monte dal lato dell'ovest sui prati di Brenzone ed alla borgata della Ferrara sul Baldo, stendendosi fino poco sopra le ville di Caprino e Pazzone. Procedendo verso l'est sui monti Lessini alla sinistra dell'Adige, possono, siccome punti principali dove questa regione ha

principio, indicarsi le terre di Breonio, Chiesanuova, Velo e Bolca; e per quei luoghi ove ha termine congiungendosi colla collina, verremo indicando, procedendo dalla sponda sinistra dell'Adige verso l'est, le ville di Monte, Cávalo, Marano, Alcenago, Romagnano, Trezzolano, Tregnago. Queste località sono da noi indicate non già perchè segnino un limite preciso alla regione in discorso, che anzi taluna si alza alquanto sopra del colle, tal'altra si abbassa quasi nella pianura, ma perchè sono quelle che più approssimativamente la circoscrivono. Non sarà anche affatto inutile l'osservare costituire questa regione, sì dal lato del nord che del sud, quasi altrettanti angoli sporgenti e rientranti, a misura che più si prolungano verso mezzodì i dorsi alpini e montani, e che fra di loro s'insinuano le valli dei monti e dei colli; onde, come le prime dovranno risguardare appartenenti a questa regione, le ultime saranno riferite per noi alla regione collina. Ciò posto ognuno ben vede quanto difficile sarebbe volere indicare la superficie occupata dalla zona montana, e come d'altronde tale fatica tornerebbe anche inutile rispetto allo scopo prefissoci; però crediamo di poterle omettere al tutto.

» Pertanto a bene dirigersi nella ricerca reputiamo necessario passare brevemente in rivista i principii di che generalmente compongonsi i vegetabili, non facendo però menzione se non di quelli che trovansi più comunemente diffusi in quasi tutti, e tacendo di quelli che, derivando forse da particolari modificazioni dei tessuti vegetali, costituiscono alcune combinazioni chimiche esclusive di certi generi o specie di piante, quali sarebbero gli alcaloidi ed acidi vegetali. Esaminando pertanto questi materiali, osserviamo ben tosto appartenere alcuni di

essi quasi esclusivamente al regno organico, ed altri ritrovarsi più di sovente nel regno inorganico, onde noi li distingueremo in materiali organici ed in materiali inorganici o fissi, non già perchè siano il prodotto dell' uno o dell' altro di questi due grandi regni della natura, ma perchè questi si compongono specialmente degli uni o degli altri.

» Torna inutile ripetere, comporsi i primi sempre di tre elementi, cioè il carbonio, l' idrogeno e l' ossigeno, a cui si unisce sovente per quarto il nitrogeno o azoto; di che, possono dividersi in due sezioni, cioè in combinazioni non azotate, e in combinazioni azotate. Fra le prime ci vengono tosto sott'occhio il ligneo, la cellulosa, l' amido o fecola, la gomma e zucchero di varie maniere, fra cui giova annoverare quello di canna e quello di uva. Qualunque osservatore esamini le fisiche proprietà di tali materie, gittando in pari tempo un sguardo sulla composizione stechiometrica delle medesime, non potrà per certo non essere colto da meraviglia, osservando come molte, di composizione perfettamente eguale fra loro, presentino caratteri fisici e chimici così differenti, i quali poi variano ancora infinitamente per l'aggiunta o sottrazione di qualche equivalente di acqua, per modo che tali corpi sembrano del tutto l'uno dall' altro diversi. Sono questi materiali sparsi per tutto il vegetabile, ma avviene che gli uni si ritrovino ordinariamente più copiosi in una parte di esso, e gli altri in parte diversa. Così l' amido o fecola abbonda nei semi dei cereali e nelle radici tuberose, il ligneo incrosta e compenetra le fibre formando quasi lo scheletro delle piante dicotiledoni, mentre il zucchero e la gomma sono frequenti nelle frutta, e disciolti nella linfa, e si condensano a guisa di escrezioni allorchè pervengono in favorevoli circostanze.

» Sparse non meno per tutto il vegetabile sono le combinazioni azotate. Le principali fra queste sono la fibrina, l'albumina, il glutine e la caseina, ma alcune, come la caseina ed il glutine riscontransi a preferenza nei semi. È degno di osservazione che tali sostanze all' azione dei chimici reagenti si comportano in maniera affatto analoga a quella delle materie animali di simil nome. È pure degno di considerazione il ritrovarsi queste materie fornite di certa quantità di zolfo. La presenza di questo corpo in alcune di esse è del tutto evidente, perchè nella loro putrefazione danno origine ad uno sviluppo di acido solfidrico, ma inoltre le accuratissime indagini dei moderni chimici ci assicurano della sua presenza, in maggiore o minor quantità, in ognuna di tali sostanze. E per qual via sarà esso questo zolfo introdotto nell' organismo vegetale? La risposta è questa: essa vi debbe essere pervenuta in alcuna delle sue combinazioni, e specialmente delle saline. Assai ingegnosamente cerca ispiegare il Liebig questo fenomeno colla formazione del solfato di ammoniaca derivante dalla mutua decomposizione del solfato di calce esistente nel terreno, e del carbonato d' ammoniaca che viene producendosi nella putrefazione delle materie organiche, e che esiste anche nella atmosfera, da cui, insieme colle piogge, viene trascinato nel suolo. Ma pure, ciò posto, per quali reazioni decomporrassi nell' organismo vegetale quest'acido solforico abbandonando lo zolfo, mentre sappiamo non rimanere esso dissodato che ad un' altissima temperatura, e per la presenza del carbonio e d' una sostanza metalloidea o metallica con cui tosto lo zolfo entra in combinazione? È pur mestieri il confessare, che con un concorso di forze a noi impercettibili, opera sotto i nostri occhi misteriosamente natura.

» Altri materiali costituenti i vegetabili abbiamo detto appartenere specialmente al regno inorganico. Sono questi specialmente fosfati di potassa, soda, calce, magnesia e ferro. Cloruri di sodio e potassio, solfato di calce e di potassa, silicato di potassa, acido silicico, ed altri di minor conto. Di tutti questi materiali si organici che inorganici abbisognano i vegetabili, e nell'assorbimento ed assimilazione di essi è riposto il segreto della loro nutrizione e della vita, non meno che quello di un razionale sistema d'agricoltura.

» Ma d'onde trarranno essi i vegetabili tutti questi principii? Parlando dei materiali fissi non possiamo per certo rimanere in dubbio che non siano cavati dal suolo: degli altri poi, sebbene alcuni possano essere somministrati dallo stesso terreno per la decomposizione delle sostanze organiche, pure la fonte principale di essi noi crediamo esistere nell'atmosfera non somministrando il terreno che il mezzo onde fissarli, e sciolti nei fluidi porgerli, sotto varie forme, ad essere assorbiti dalle radici. Per la qual cosa noi andremo nei terreni ricercando le materie fisse o minerali, o inorganiche quasi esclusivamente, rammentandoci, che se gli organici possono essere, come almeno certo per la più parte lo sono, somministrati dall'atmosfera, questi non ci verranno mai meno in qualunque regione, ma che ci sarà forza tener conto accuratamente della influenza che le varie temperature a diverse elevazioni possono esercitare sui vegetabili, non meno che la esposizione di essi ai raggi calorifici e luminosi del sole.

» Or qui è bisogno richiamarci alla mente, derivare cioè la terra coltivabile, ossia il suolo arativo sopra tutto, dalla dissoluzione delle rocce preesistenti al terreno istesso. A formar questo concorre

è ben vero anche in maggiore o minor parte la decomposizione delle materie organiche vegetabili ed animali, che crescono annualmente o che per caso ritrovansi in esso, ma il più di sovente ne costituiscono queste ben lieve parte, e segnatamente sovra i monti che essendo più o meno inclinati, rimangono pel corso delle acque facilmente spogliati delle foglie degli alberi, e di altri avanzi, di che vengono in quella vece ad arricchirsi le valli.

» Il concorso di alcune forze meccaniche, quali sarebbero l'azione delle correnti e dei fiumi, e il congelamento delle acque, le quali penetrando nelle fenditure delle rupi, nel loro dilatarsi pel gelo sono capaci di sfiancarle, lasciandole poi distaccarsi al tempo del disgelo, il concorso di tutte queste forze distruttive tende continuamente alla disaggregazione delle rocce che sono esposte alla loro azione. A queste forze meccaniche è d'uopo aggiungere altresì le forze chimiche, cioè quell'azione che alcuni agenti chimici esercitano sulle rocce istesse. Fra questi possono annoverare precipuamente l'ossigeno, l'acido carbonico, l'acqua, ecc., i quali corpi tendono a combinarsi con certe sostanze, al qual effetto devesi necessariamente vincere la forza di coesione di queste, onde avviene la loro disaggregazione. Se una massa di protossido di ferro venga in contatto dell'ossigeno atmosferico, questo tenderà a combinarsi con quella, ma per tale combinazione si rende necessario il contatto degli atomi dei corpi che deggiono combinarsi, onde a poco a poco di una massa compatta che aveasi dapprima avrassi invece un corpo polveroso, distrutta la forza di coesione. Lo stesso fenomeno si ripete nelle combinazioni degli altri agenti chimici, ed ultimo risultato sì di questi che dei meccanici è la formazione del terreno

arativo. Emerge da ciò che ciascun terreno dovrà partecipare della natura mineralogica delle rocce da cui deriva.

» Volendo adunque pronunciare sentenza sul terreno di questi monti ci sarà di scorta non fallace la considerazione della natura geologica delle rocce sottoposte. Dall'alto dei monti le formazioni terziarie in generale furono trasportate dalle acque a costituire i più bassi colli e le valli, e perciò rimasero a nudo le formazioni cretacee, delle quali ora l'un membro, or l'altro costituisce le sommità montane, ed è perciò la base del terreno arativo che ivi si trova. È ben vero che su tale orizzonte si manifestano sempre i depositi della creta superiore, ma sebbene questi debbansi riferire ad un solo periodo geologico, pure ve ne hanno di composizione mineralogica assai fra loro diversa. Tali formazioni sono appo noi sempre accompagnate dalla silice, che insieme al carbonato di calce forma la parte principale delle medesime, ma non sono nemmeno mai prive di argilla, e

sovente ritrovasi l'ossido di ferro oltre a variabili quantità di sali a base alcalina, dal che risulta la notevole diversità che riscontrasi nella composizione di questi terreni.

» Un terreno arativo fu studiato nel mezzo di un campo coltivato a frumentone sovra di un monte che giace al nord-est della villa di Romagnano alla elevatezza di oltre a 600 metri sopra del mare. La roccia da cui deriva è un calcare compatto di colore ocraceo, di tessitura alquanto grossolana, e che per la sua giacitura deve riferirsi alle formazioni della creta superiore. Il terreno derivante si presentò di colore bruno rossastro ravvicinantesi a quella oca bruna che impiegasi dai pittori sotto il nome di terra d'ombra, di conveniente profondità e fortemente tenace. Il suo aspetto e provenienza indicavano dover esso contenere in buona copia calce ed ossido di ferro, e l'analisi diede in 100 parti i seguenti risultati :

Carbonato calcico	19, 10
Allumina	9, 40
Acido silicico	45, —
Ossido ferrico	14, 60
Umo o materia organica	6, —
Sali a basi alcalina, acqua e perdita	5, 90

100, 00.

» Di aspetto assai diverso da quello descritto testè fu raccolto e saggiato un terreno in un campo sul quale era stato mietuto il frumento, a piè del monte denominato di S. Lucia, che sta sopra capo alla villa di Cancellò, ed appartiene al circondario di S. Rocco di Piegara, all'altezza di metri 700 all'incirca sul livello del mare. La roccia sottoposta era

un calcare compatto, di aspetto scaglioso, bianco, riferibile ai depositi più recenti della creta superiore. Il colore del terriccio era cinereo, assai polveroso e misto a molti piccoli frammenti della roccia calcare. Questo terreno asciugato dalla umidità e sottoposto all'analisi diede in cento parti :

Carbonato calcico	49, 79
Allumina	4, 60
Acido silicico	33, —
Ossido ferrico	5, —
Materia organica od umo	2, 83
Sali a basi d'alcali, acqua e perdita	4, 78

100, 00.

» Ad eguale altezza sopra del mare, ma in località da questa alquanto lontana, sovra quei monti che stendonsi fra la piccola villa di Castelvero e la terra di Tregnago, fu saggiato un terreno ben diverso da tutti e due i sovraccennati, e nel quale era allora coltivato il solano tuberoso. Una creta bianca silicifera era la roccia da cui derivava, e pei frantumi appunto del quarzo piromaco, che più delle rocce calcaree ed alluminose resiste all'azione degli agenti esteriori, constava di una polvere affatto grossola-

na, ripiena di frammenti angolosi, e dotata di nessuna tenacità. La diversità in apparenza di questo terreno dai precedenti indusse lo studioso osservatore a raccorlo, ed il motivo si fu il presentare esso un aspetto nerastro e come carbonioso, quali si manifestano i terreni delle torbiere. Un tale sospetto non poteva aver luogo in quella situazione, ma poteva essere da ciò indicato qualche banco di lignite non molto lontano. L'analisi di 100 parti diede:

Acido silicico	63, 50
Calce	13, 20
Allumina	6, —
Materia carboniosa	12, 04
Ossido di ferro	1, 30
Sali a base alcalina, e perdita	3, 92

99, 96

Ossido di ferro magnetico	} traccie leggere.
Umato di calce	

» Un quarto terreno ancora fu raccolto nei contorni della montana villa di Bolca, all'altezza di 950 metri all'incirca sul livello del mare. Il basalto prismatico ed il tufo basaltino, onde è costituito quel cono elevato, che si denomina la *Pugra*, danno origine a questo terreno. Il suo colore è ocraceo bruno, assai te-

nace, e fornito di considerabile profondità, che va vieppiù sempre crescendo pel continuo sfasciamento della roccia sottoposta. Cento parti di questo terreno tolte ad un campo su cui cresceva il solano tuberoso diedero il seguente risultato analitico:

Acido silicico	56, 00
Allumina	12, 25
Calce	7, 90
Ossido di ferro	9, 70
Materia organica od umo.	6, —
Potassa, soda, magnesia, acqua e perdita.	7, 95
	99, 80
Ferro ossidato magnetico, o piuttosto ferro titanato	traccie.

« Torna inutile rammentare, non intendendosi qui con tali analisi di volere indicare i terreni tutti di questa regione. Qualunque abbia mai posto il piede in una galleria ove si estraiono pietre, avrà per certo veduto come tutti gli strati di esse diversifichino nella composizione mineralogica. Da questo fatto potrà argomentarsi quanto sieno fra di loro differenti i terreni coltivabili, e quindi è chiaro aver noi soltanto inteso di tracciare la via da tenersi, indicando alcuni tipi a cui riferire quelli che più ad essi potessero ravvicinarsi. Egli è ancora a notarsi, essere stato nelle predette analisi principale intento quello di rilevare con accuratezza le quantità segnatamente dell'acido silicico, della calce, allumina, ferro e materie organiche, poco importando di conoscere con precisione le quantità rispettive delle basi alcaline, essendo ormai fatto palese che poco monta alla vegetale economia che siavi in maggior copia la potassa o la soda, quando sappiamo sostituirsi indifferentemente l'una all'altra, conservando sempre, quantunque in differenti pesi, le medesime quantità dell'ossigeno.

« Non tutti però questi materiali inorganici occupano lo stesso posto nell'esercizio delle vitali funzioni. Non può certamente negarsi che alcune piante che sogliono avere diversa dimora non assumano talvolta, secondo la natura del suolo

in cui crescono, alcune materie inorganiche, le quali, per non concorrere essenzialmente alla nutrizione della pianta possono dirsi accidentali. Un gambo di giunquiamo nero che cresce nel mezzo d'un campo dà traccie appena di nitrato di potassa, ed un gambo della stessa specie che spunta fra le macerie, o presso d'un letamaio, ne ribocca per cotai guisa che possono ottenersene dal sugo depurato talvolta i cristalli. Questo ancora può dirsi delle piante che crescono e in riva del mare, e nell'interno dei continenti, nelle quali se ritrovasi, nel primo caso, una esuberanza di cloruro di sodio, e nel secondo una deficienza, questo in tal caso non concorre essenzialmente alla nutrizione del vegetabile, perocchè ad ogni modo cresce, fruttifica e matura compiutamente il suo seme.

« Altri materiali però, come è dimostrato dalle analisi chimiche e dagli sperimenti del de Saussure, ed ultimamente del chiar. Liebig, e ch'entrano nel vegetale del tutto formati, sono essenzialmente necessari alla vita e nutrizione delle specie diverse di piante, e senza di essi nulla sarebbe del recarne alcun frutto. Egli è certo che senza il concorso dell'acido silicico e del silicato di potassa non sorgerebbero i culmi, nè si spiggherebbero le foglie dei cereali, che senza fosfati alcalini e terrosi, solfati e zolfo non se ne maturerebbero le sementi,

per quella stessa guisa che senza dell'idrogeno, ossigeno, carbonio non si aggregerebbero le parti dei vegetali a costituire il ligneo, la cellulosa, l'amido, la fibrina, il glutine, la caseina, ec., ec.

« Alcuni dei materiali organici, nelle loro combinazioni aeriformi possono penetrare nell'organismo vegetale, in forza delle funzioni respiratorie degli organi fogliacei, ma parlando de' materiali inorganici il fatto corre di gran lunga diverso. Non potendo essere questi cavati che dal suolo, devono necessariamente essere introdotti nell'organismo per via dell'assorbimento radicale, e per questo è sentimento universale de' più accreditati fisiologi, che debbano essere sciolti nell'acqua. E difatti se l'assorbimento delle radici effettuasi nei vegetali, per forza della endosmosi, attraverso della membrana che involge l'estremità delle radici medesime, egli è assai chiaro che non potrà far tragitto se non se l'acqua pura, o contenente in soluzione una determinata quantità di materia, la quale per tal modo ritrovasi allo stato di elementare divisione. E se è legge che i fluidi di diverse densità, attraversando le membrane organizzate, tendano ad equilibrarsi fra loro, portandosi i meno verso i più densi, sarà pur necessario che la soluzione acquosa dei sali non superi la densità della linfa vegetale, perciocchè allora non potrebbe aver luogo l'esercizio di questa forza senza precedente dispersione di considerabile quantità di succhi per mezzo degli organi fogliacei, onde allora il fluido esterno affluirebbe nell'interno a fine di riempierlo il vuoto che tenderebbe a formarsi. In ogni caso però al passaggio di tali materie pei pori della membrana vegetale, sarebbe sempre necessario lo stato della elementare divisione di esse, e però la loro soluzione nell'acqua.

« È questa in ispecial modo la causa

della fertilità che impartiscono le pioggie ai terreni, ed è naturale che quanto più sarà trattenuta l'acqua intorno delle radici, e tanto maggior copia ne verrà assorbita dal vegetabile, ed insieme con essa anche una maggiore proporzione di sali ch' erano sciolti nell'acqua stessa. Di qui si manifesta come la diversa composizione dei terreni arativi possa anco per una forza meccanica concorrere alla loro fecondità. E difatti, i terreni composti in gran parte di sabbia silicea sono pressochè inetti alla coltivazione de' cereali, perocchè lasciando sfuggir l'acqua assai prestamente, abbandonano senza nutrimento le superficiali radici di questi vegetabili. Il contrario avviene in quei terreni ove trovasi in buona copia l'allumina, perciocchè siccome questa assorbe e ritiene l'acqua assai tenacemente, senza però divenire assai dura e compatta, come accade della calce, offre per assai tempo un mezzo di assorbimento alle radici, che continuano così ad introdurre a lungo ne' vegetabili l'acqua ed i sali tutti che in questa sono disciolti.

« Con tutta facilità e chiarezza si spiega per questa forma la introduzione nell'organismo vegetale dei sali solubili, ma parlando degl' insolubili, quali sono, ad esempio, i fosfati di calce e di ferro, come saranno introdotti nello stesso organismo? Egli è necessario osservare da prima che questi sali, sebbene insolubili, tanto però non lo sono per assoluto, che l'acqua non possa trascinare seco qualche atomo, lo che forse basterebbe a sopperire alle piccole quantità di essi necessaria ai vegetabili. In secondo luogo, che essendo anche tali allo stato neutro, diventano per lo più solubili allo stato di *bisali*; e da ultimo niuno ci vieta di ammettere che anche nei tessuti organici abbia luogo l'esercizio delle chimiche affinità, e che possano succedere delle

mutue decomposizioni fra sali diversi, per esempio, fra nitrati cloroidrati, ecc., di calce, allumina, ferro e simili, con fosfati, carbonati, ecc., di potassa, soda, ammoniaca ed altri. Tutti questi sali, solubili nell'acqua, ed anche talvolta deliquescenti all'aria, nelle loro mutue decomposizioni darebbero luogo a formazioni di sali, parte solubili e parte insolubili, quali appunto ritrovansi nell'organismo vegetale.

« Conosciuta così la parte che occupa il terreno coltivabile nella vegetazione, e la composizione di alcuni di essi, veniamo ora a determinare la natura di alcune specie vegetabili da sottoporsi a coltivazione, considerando le condizioni che sono necessarie o più favorevoli al loro sviluppo. Dal ravvicinamento di queste osservazioni ci sarà dato di dedurre senza molta difficoltà alcune razionali ed utili conseguenze.

« E innanzi tratto prenderemo brevemente in disamina i cereali, siccome quelli che possono dirsi di prima necessità alla umana vita, e perciò di un uso più generalizzato ed esteso di qualsiasi altra specie vegetale. Le analisi chimiche sì del grano che della paglia di parecchi cereali, quali sarebbero il frumento, l'orzo ed altri, furono eseguite con tutta accuratezza da molti valenti chimici, e da ultimo ratificate e riportate dal Liebig nella chimica agraria. Noi perciò ci crediamo dispensati dal rinnovarle, ben sicuri della verità ed esattezza delle analisi da tale autore riportate.

« È cosa a tutti palese che il quantitativo delle parti inorganiche contenute nei vegetali viene rappresentato dalle ceneri di questi. Nella combustione tutte rimangono distrutte le sostanze organiche, dando origine a diversi prodotti nei quali ritrovansi sempre in copia il carbonio, siccome quello che in maggiore

quantità entra sempre nella costituzione delle parti organiche vegetali.

« Diverse sono le quantità di ceneri che somministrano in generale le varie specie dei cereali, ma tutte dimostrano una eccedente quantità d'acido silicico in confronto degli altri principii inorganici. L'analisi della paglia e semi di frumento eseguita dal de Saussure diede i seguenti risultati :

Sali di potassa e soda . . .	22, —
« calce e magnesie . . .	7, 20
Acido silicico	61, 05.

Non molto dissimili risultati diede l'analisi della paglia e semi di orzo, contenendo in 100 parti 19 di sali alcalini, 25, 70 di sali terrosi, 55, 05 di acido silicico. A queste analisi puossi aggiungere quella della segala eseguita dal Fresenius, il quale vi rinvenne 18, 65 di sali alcalini, 16, 52 di sali terrosi, e 63, 89 d'acido silicico.

« Esaminando ora la natura dei terreni da noi accennati quali conseguenze potremmo dedurre? Noi troviamo abbondare in tutti la silice, variando nelle proporzioni dei sali alcalini e della calce. Certo i terreni più acconci a tale coltivazione saranno quelli in cui insieme all'acido silicico troverannosi in maggior copia le basi alcaline. Richiamandoci ora alla memoria le analisi sovraccennate, ci verrà dimostrato essere il primo e l'ultimo di tali terreni i più idonei a tale coltivazione, potendo somministrare quella proporzionata quantità di sali che si rendono necessari alla nutrizione di questi vegetabili. Poco acconcio dev'essere il secondo perchè soverchiamente copioso di calce, contenente sabbia grossolana, con poche basi alcaline; e per la somma scarsità di sali a base d'alcali, sebbene assai abbondante d'acido silicico (però

allo stato di sabbia) può annoverarsi fra i disadatti anche il terzo, il quale lo è ancora per la sua deficienza di allumina, ottimo agente meccanico della vegetazione, capace come è di trattenere l'acqua occorrente all'assorbimento radicale dei vegetabili.

» Resta ora ad esaminarsi se tale coltivazione possa razionalmente praticarsi, attese le varie condizioni atmosferiche. Non basta la presenza degli organi e dei corpi necessari al compimento delle funzioni degli organi stessi, ma fa d'uopo altresì il concorso d'altre condizioni, senza le quali inerti sarebbero gli uni, inutili gli altri, nè potrebbe aver luogo l'esercizio delle vitali funzioni. La prima e più essenziale di tali condizioni è il calore, ed è per mancanza di esso che noi non vediamo nel tempo d'inverno compiersi l'assorbimento e la circolazione nel vegetabili, quantunque esistano e gli organi, ed i fluidi atti ad essere assorbiti dagli organi stessi, e mentre anzi i vasi delle piante sono in tal epoca riuondanti di succhi. È legge inalterabile che ad una temperatura minore di $+ 8$ R. non germogliano i semi posti anche in ogni altra favorevole condizione, ed è osservazione anco de' più idioti che il germogliare dei semi, e lo svilupparsi delle gemme tanto più è tardo quanto più si ascende alla regione dei monti, per modo che quando primavera è in pieno vigore sul piano, cominciano appena sugli alti monti a rigonfiarsi i bottoni degli alberi. Per lo stesso motivo assai più ratti sono in questa regione i rigori del verno, e però assai prima che sulla pianura cessa ivi la vita vegetativa. Ond'è che mentre appo noi dopo de' cereali il campo fornisce nello stesso anno un secondo raccolto, sarebbe ivi vano pensiero lo sperarlo, ed è forza che l'agricoltore stiasi contento ad un solo.

» Ciò posto, egli è ben certo che tutti i vegetabili che si coltivano sul piano, abbisognando gli uni più che gli altri di calore prolungato, non possono essere coltivati con successo sui monti; pure parlando dei cereali, ed in particolare del frumento, essendo questa una pianta forse originaria di paesi non assai caldi, può con facilità tollerare i rigori del verno anche montano, e perciò potrà corrispondere tale coltivazione. Difatti, o si vede crescere rigoglioso e bene nutrito in molti luoghi della parte più bassa di questa regione, e specialmente nei contorni di Romagnano, e sui terreni che per la loro composizione si avvicinano a questo, di cui ancor migliore per la sua composizione mineralogica sarebbe il terreno 4.^o da noi esaminato, se non si opponesse la soverchia elevazione, e quindi la fredda temperatura.

» Quantunque però non sia il frumento assai danneggiato dal freddo, pure è a credersi che tornerebbe meglio nella più elevata parte montana coltivarvi o l'orzo, o la spelta, o la segala, graminacee tutte di pressochè eguali bisogni, come risulta dalla loro analisi in relazione ai materiali che devono essere somministrati dal suolo, ma più tolleranti del freddo che non è il frumento, e che possono ancora essere seminate in sul cominciare di primavera. Pei materiali inorganici, di cui si dimostra fornita a preferenza l'avena, cioè di sali alcalini, contenendone le sue ceneri il 34 per cento ed anche pel suo prodotto più scarso, e pel prezzo che corrisponde in generale a quello delle biade suddette, siamo d'avviso che debbasi escludere da questa regione, considerando ancora che oltre i predetti vantaggi, avrebbe l'inconveniente d'impoverire troppo il terreno di sali alcalini, i quali non sono mai troppo abbondanti in questi terreni per lo più quarzosi e calcarei,

e ciò andrebbe a danno degli altri cereali, alla coltivazione dei quali si sottoponesse in appresso il terreno. Conchiuderemo adunque essere in generale la coltivazione dei cereali applicabile a questa regione, e segnatamente a quei terreni che più si avvicinano al 1.^o e 4.^o di quelli da noi esaminati, quando non si oppongano particolari circostanze derivanti dalle locali condizioni atmosferiche.

» Continuando nelle ricerche sopra la regione montana, dopo di aver preso in disamina i cereali, è giuoco forza venire ragionando intorno la coltivazione del frumentone (*Zea mays* L.) siccome quello che, sia pure a tulto o a buon dritto, è quivi dopo i cereali più generalmente diffuso. E per prendere le mosse da dati infallibili, esaminiamone da prima la chimica composizione relativamente ai materiali inorganici di cui trovasi costantemente fornito.

» Secondo l'analisi che ce ne offre il celebre de Saussure, sono le ceneri di questa pianta in 100 parti composte di 71 di sali di potassa e soda, 6, 50 sali di calce e magnesia, 18 di acido silicico. Dall'esame di quest'analisi balza al primo istante sotto gli occhi la enorme quantità di sali a base alcalina di cui questa pianta è fornita; dietro la quale osservazione il chiar. Liebig nella sua classificazione chimica dei vegetali la annoverò fra le piante potassiche. Deriva da ciò, siccome naturalissima conseguenza, la sottrazione che farsi al suolo, coltivando questa pianta, di sali alcalini, onde sorge la necessità di abbondanti concimazioni, senza di che si avrebbe uno scarsissimo prodotto, e tale un impoverimento del terreno da renderlo sterile in brevissimo tempo ed inetto a qualsiasi coltivazione. Questa chimica verità, risultante dai principii di agraria scientifica, è comprovata senza eccezione anche

dalla pratica agreste, e persino ogni più rozzo colono sa che la coltivazione di un campo a frumentone rende magro il terreno, e perciò quivi sporge per lo più tutto il concime che gli vien fatto di raccogliere. Questa depauperazione del terreno però è in gran parte originata, o per lo meno accresciuta in alcune parti della provincia, da alcune malaugurate usanze e triste necessità, di che ci cadrà in acconcio di parlare in altra occasione.

» Confrontando ora la composizione mineralogico-chimica dei quattro terreni montani da noi esaminati, ci risulta che i più idonei a tale coltivazione sarebbero il 1.^o preso nelle vicinanze di Romagnano, ed il 4.^o tolto non lungi da Bolca, contenendo il primo sopra 100 parti 5, 90, e l'altro 7, 95 di sali a base alcalina con acqua. Questo anzi per la sua considerabile quantità di allumina e di acido silicico, in luogo della calce abbondante nel primo, sarebbe inoltre acconcio assai più al bisogno di questa graminea, essendo di analoga composizione a taluno dei più fertili terreni, e più produttivi della provincia. Ma non i soli materiali inorganici sono quelli che concorrono all'accrescimento e sviluppo dei vegetabili, che gran parte della loro nutrizione avviene per l'assorbimento ed assimilazione dei materiali organici, che per lo più si appropriano dall'atmosfera per l'azione dei loro organi a ciò destinati, e per l'esercizio delle vitali funzioni. Esaminiamo ora se le condizioni fisiche dei terreni montani in generale ed in particolare possano prestarsi assai facilmente all'esercizio delle funzioni vegetative di questa pianta.

» In qualunque terreno, sotto del nostro cielo, coltivisi il frumentone (a meno che non sia la varietà bimestre che ognuno sa quanto sia d'inferiore qualità, e perciò da escludersi per primo prodotto da qual-

siasi sistema di rotazione agraria) non abbisogna questo meno dello spazio di 5 mesi, pel più ristretto, alla sua maturazione perfetta. Ove si confida al suolo in sul terminare del marzo o sul principio di aprile, non si raccoglie più presto che nei primi di del settembre, ed in quei terreni più umidi e freddi in cui si sotterra all'uscir dell'aprile, abbisogna alla sua maturazione anche di tutto il mese di ottobre. Questo è ciò che suole accadere sulla pianura. Portiamo ora le nostre considerazioni alla regione montana.

« Più o meno tarda, a misura che il monte si viene innalzando, quivi compare la primavera, ma ancora nella più depressa sua parte, la stagione in generale è più tarda di oltre a 20 giorni, mentre nella più elevata parte ritarda forse non meno di un mese e mezzo. Da ciò risulta che quando nella pianura si sparge il grano in sul terminare di marzo, quivi è inutile spargerlo prima del declinar dell'aprile o dei primi giorni del maggio; perciocchè senza la necessaria temperatura non germinerebbe la semenza, col grave pericolo che o per le piogge, o per una cominciata e non proseguita germogliazione venisse a guastarsi. A questo disagio è forza di aggiungerne un altro, ed è quello che, come ognuno conosce, per la minore gravità dell'aria e per una continuata ventilazione, la temperatura estiva dei monti è sempre minore di quella della pianura, di che più tarde si esercitano le funzioni vitali. Col declinare poi dell'agosto questa si modera di assai e può dirsi trapassata la state. Ciò a più buon dritto può ripetersi pella regione dei monti, ove anzi a questa epoca la state è del tutto trascorsa. Or quanto spazio di tempo racchiude fra queste due epoche? certo non più che quello di poco più di 3 mesi. E questo spazio sarà bastante alla matura-

zione di questo raccolto? Il fatto può darcene non dubbia risposta.

« Egli è qui necessario eccettuare alcuni pochissimi terreni che, o per congiungersi immediatamente colla regione collina, o per una felice esposizione ai raggi del sole, adeguano la vegetazione del colle, ma fatte queste lievi eccezioni, come vedesi in generale nella regione montana, maturasi a sgento oltre la metà di luglio il frumento, e così scorgesi fiorire la *Zea mays* appena ad agosto inoltrato. Dal che deriva che sopravvenendo tosto, un abbassamento di temperatura, rimane trunca per tali piante la vita vegetativa, e le spiche femminee, appena a que' di fecondate, si staccano verdi dalla loro pianta e si appicciano in fasci sotto gli affumicati tetti degli abituri montani, a subire non già una maturazione, ma una disseccazione soltanto.

« E quanto questi frutti e semi per tal modo ottenuti siano lontani dal possedere le qualità che avrebbero perfettamente maturi sulla madre pianta, è troppo chiaro perchè debbasi dimostrarlo; ed è appunto da ciò che deriva la scarsissima quantità, e la qualità inferiore del frumentone raccolto sugli alti monti. Imperciocchè, assai male si apporrebbe chi giudicasse attingere i frutti e semi la loro perfezione tosto avvenuta la fecondazione dell'ovulo. Egli è ben vero che dal momento in cui, rotte in contatto dello stimma le membrane degli otricelli pollinici, viene la misteriosa *fovilla* trasportata pel tessuto conduttore del pistillo ad esercitare la sua azione sull'ovulo, da quel momento in mezzo alla quinta membrana dell'ovulo stesso, o giuntina, comincia a manifestarsi quella cellula primitiva, che è lo stato elementare d'ogni essere organizzato, pure non ha in quel punto toccato il seme il suo stato di perfezione. L'opera della fecondazione a

quell'istante è compiuta; ma egli è appunto allora che comincia ad esercitare le sue funzioni con maggiore energia l'altro dei due sistemi che gli odierni fisiologi riconoscono nell'ovario dei vegetali, il sistema di nutrizione. Non per la micropila, per cui l'ovulo ebbe la fecondazione, ma pel punto alla micropila sempre opposto diametralmente, per l'ombelico interno o *calaza* riceve l'ovulo la sua nutrizione. Tutta la vita vegetativa potrebbe dirsi, avvenuta la fecondazione, si esercita e concentra nel frutto. Gli organi fecondatori appassiscono, cadono, se vi esistevano, gl'involuppi florali, e soltanto l'ovario cresce considerabilmente di mole, anzi talora per una meravigliosa rapidissima moltiplicazione del tessuto cellulare acquista forme proporzionalmente gigantesche. Dalla cellula embrionale si sviluppano e perfezionano nel seme le parti tutte dell'embrione, e nei semi forniti di perisperma viene questo a mano a mano per le funzioni vitali generandosi, e riempie la cavità dell'ovulo che procede allora a compiuta maturazione.

» La presenza e perfezione del perisperma, che in tutti abbonda i semi delle graminacee, forma la migliore qualità di tali sementi, ed è appunto esso che costituisce l'amido o fecola, contiene il glutine, l'albumina e la fibrina vegetale, materie del tutto necessarie alla formazione della materia plastica animale, ed all'esercizio della animale respirazione. Ora, se tutto avvenuta la fecondazione del seme si tronchi nella pianta il corso delle funzioni vitali, potrà dirsi che siasi ottenuto un frutto compiuto, o non sarà anzi in quella vece paragonabile agli aborti, o per lo meno ai parti prematuri deboli e cadenti degli animali? È questo appunto che accade alla *Zea mays* che si coltiva nella regione montana; onde

senza compenso ritornano ivi bene spesso le fatiche sparse intorno a tal pianta dallo sconsigliato colono. Dal fin qui detto, tranne le poche eccezioni più sopra accennate, sembra poter dedursi non essere in generale la coltivazione del *mays* appropriata alla parte montana, nè per la quantità, nè per la qualità del prodotto che suolsi ricavare da esso in tale regione.

» L'ordine ci conduce adesso a tener parola di altra pianta annuale che coltivasi in pianura non meno che sui colli ed alti monti a cagione del seme farinaceo da essa prodotto. Intendiamo parlare della farina o grano saraceno (*Polygonum Fagopyrum* L.). Come ad ognuno è ben noto, seminasì questa pianta sui colli ed in pianura dopo il frumento, per ottenere un secondo prodotto, ma sugli alti monti è d'uopo seminarla in primavera, e non ottiensì maturo il frutto che in sullo spirare di agosto, o nel principiar del settembre.

» Seguendo pertanto il modo abbracciato per le nostre ricerche, or ci faremo ad esaminare la sua chimica composizione. Una analisi di tal pianta viene riportata dal Liebig siccome eseguita dal valenti chimici Wiegmann e Polstorff. È però da avvertire che questa analisi fu dai predetti chimici eseguita sopra piante pei loro sperimenti fatte germogliare e crescere in un terreno coltivabile artificiale composto in mille parti di 861, 26 di sabbia di quarzo, 59, 82 solfati, cloruri ed ossidi metalloidei e metallici, 78, 92 acido torbico, e torbati a varie basi, che rimpiazzavano l'acido umico, ed i sali da esso costituiti. Inoltre è da osservarsi che queste piante furono tolte al suolo in istato di piena vegetazione, e non già dopo maturato il frutto, anzi deesi ricordare che solo uno di questi pervenne a maturazione; di che potrebbesi inferire che la composizione artificiale di questa

terra coltivabile non fosse acconcia alla vegetazione d'una tal pianta. Ciò bene osservato fu creduto di non dovere assolutamente appoggiarsi a tale analisi, ma di esperirne una particolare sopra piante raccolte sull'alta pianura, e dopo avvenuta la maturazione del frutto. Non recherà meraviglia la diversità dei risultati, e quello che può con certezza asserirsi almeno si è, avere avuta queste piante la necessaria nutrizione, avendo somministrato in frutti un conveniente prodotto.

» Le piante sottoposte all'analisi dai due valenti chimici tedeschi diedero dei materie inorganiche su 100 parti 4, 071, e queste analizzate somministrarono dei principii solubili nell'acqua 30, 557: solubili nell'acido idroclorico 43, 701, insolubili e nell'acqua e nell'acido, rappresentanti l'acido silicico, 25, 718. Le piante seccate all'aria da ultimo esaminate con doppio sperimento, diedero 6, 833 per cento di ceneri, e queste in 100 parti offerirono i seguenti risultati:

Carbonato, solfato di potassa	
e cloruro di potassio . . .	24
Carbonato di calce . . .	58
Allumina e magnesia . . .	15
Acido silicico	3
	100

La deficienza nelle piante del veronese d'acido silicico è assai osservabile, mentre di poco è diversa la quantità dei sali alcalini, ed in tutte e due è eccedente la proporzione dei sali terrosi, onde volendo classificare col Liebig chimicamente tal pianta sarebbe d'uopo annoverarla fra le *calcareae*.

» Dopo di ciò, gittando uno sguardo sui nostri terreni montani, osserviamo in generale abbondare in tutti i sali calcarei, e perciò, con qualche eccezione pel terzo

terreno da noi esaminato in cui abbonda eccessivamente la silice, possono somministrare a tal pianta i principii necessari alla sua nutrizione. Veniamo ora esaminando le altre condizioni ad essa necessarie per l'esercizio delle sue funzioni vitali.

» Il Giappone, la Tartaria, la Siberia sono le regioni indicate dai botanici siccome patria del fagopiro; onde è che originario di paesi posti nella zona temperata assai bene può assuefarsi al nostro clima non menò che nel paese natio, come veggiamo nei nostri giardini assuefarsi pienamente al nostro clima invernale, il corcovo, l'aucoba, e molte altre piante native di quelle contrade. Anzi è d'uopo osservare che ove disperdasi in autunno a caso qualche semente, questa resiste del tutto alle vicende del verno, e la veggiamo germogliare rigogliosamente senza alcuna coltivazione sul margine dei campi, nell'alveo dei torrenti, sulle sponde dei fiumi, come accade di osservare, raccogliendone le piante fiorite, in un sabuleto in riva all'Adige poco lunge dalla terra di Dulcè.

» Nella pianura e sul colle, ove seminati per secondo raccolto, si sparge in generale non prima del luglio, ed il frutto dimostrasi pienamente maturo sul declinare del settembre; ond'è che sebbene il calore eccessivo dei mesi estivi non sia così acconcio alla vegetazione delle piante erbacee come lo è la moderata temperatura di primavera, pure compie questa pianta la sua vita vegetativa nel corso in generale non più lungo di soli tre mesi. È questo appunto lo spazio di tempo, come altrove si disse, concesso, al pari che alle regioni settentrionali, e così agli alti monti per la maturazione dei loro prodotti, ed in tale epoca la vegetazione dimostrasi in que' luoghi così vigorosa, pel lungo riposo delle terre e per la con-

TERRENI

l'annua disgregazione delle rocce, onde viene a rinnovarsi in parte il terreno, che questa pianta coltivata sui monti scorgesi acquistare verso di quella che coltivasi in pianura un abito a statura gigantesca. Il frutto, e con esso il seme, ivi giungono a perfetta maturazione; per lo che, adempiute le condizioni necessarie alla nutrizione di tale specie, sì per la presenza dei materiali inorganici, sì per quella degli organici che derivano dall'esercizio delle vitali funzioni, che possono giugnere a perfetto compimento, puossi con sicurezza concludere essere l'alta regione montana, e per la natura dei terreni, e per le condizioni fisiche, acconcia alla coltivazione di cui si tratta.

» Rivolgeremo adesso le nostre ricerche intorno alla questione se nelle regioni montane potessero introdursi con vantaggio le barbabietole, ed innanzi tutto accenneremo alla sua composizione chimica.

» Fa d'uopo distinguere la composizione dell'erba da quella della radice. In 100 parti di questa ritrovansi, secondo i fatti sperimenti, 92 parti di acqua, ed il residuo carbonioso spinto al fuoco in contatto dell'aria lasciò di cenere rappresentante i materiali inorganici, sì tenue quantità che arriva sopra 100 parti di radice fresca appena a 0,649 che si compongono nel modo seguente:

Sali a base alcalina . . .	0,372
Sali terrosi . . .	0,232
Acido silicico e residuo carbonioso . . .	0,46

649

le quali ceneri poi sottoposte alla solita analisi chimica diedero in 100 parti:

TERRENI

207

Carbonato, solfato di potassa e cloruro di potassio . .	57,150
Carbonato di calce, allumina e magnesia . . .	35,716
Acido silicico, e residuo carbonioso insolubile nell'acido cloridrico . . .	7,134

100,000

» Non molto dissimile per la chimica composizione è l'erba della bietola istessa, se non che contiene di materiali inorganici una quantità notevolmente maggiore. Cento parti d'erba disseccata all'aria ed al sole ne somministrarono di materiali inorganici 14,833, e questi trattati col solito metodo analitico diedero per risultato:

Carbonato, solfato, fosfato di potassa e cloruro di potassio .	65
Allumina, magnesia, carbonato di calce . . .	30
Acido silicico e residuo carbonioso insolubile nell'acido cloridrico . . .	5

100

La enorme eccedenza dei sali a base alcalina, che ritrovansi tanto nella radice come nell'erba di questa pianta, la fanno nella classificazione chimica annoverare fra le piante potassiche, lo che è pure ammesso dal chiariss. Liebig nella sua chimica agraria.

» Venendo a comparare tali risultati analitici colla composizione mineralogico-chimica dei nostri terreni montani, egli parrebbe a prima giunta doversi concludere, non essere questi acconci alla accennata coltivazione, essendo essi, qual più qual meno, ma tutti per lo più scarsi di sali a base di alcali, mentre la coltiva-

zione di questa pianta ne esige in assai notevoli quantità. Impoveriti i campi montani di questi sali, è assai difficile poterli ad essi restituire, attesa la scarsità dei concimi pei pochi animali che ivi si educano, e più di tutto per trascuratezza che suole usarsi nella dispersione degli escrementi liquidi, nei quali, per le analisi dei recenti chimici, ritrovansi tutti i sali alcalini, mentre nei solidi sogliono ritrovarsi i terrosi. Pure esaminando la questione più da vicino possono farsi molte eccezioni.

» E primieramente fa d'uopo osservare che i più dei materiali inorganici ritrovansi di questa pianta senza contrasto nell'erba, la quale può servire in luogo di strame, e potrebbesi ancora abbandonarla tagliata sul campo onde nel suo infracidamento, dissolvendosi elementarmente i tessuti, verrebbero restituiti al campo tutti i materiali inorganici che da questa erba ad esso fur tolti. La parte di questa pianta che togliesi definitivamente al suolo senza potergliene restituire le spoglie è la radice. Fra i materiali inorganici che in questa sono contenuti eccedono senza dubbio i sali alcalini, ma in quanta copia son essi contenuti in tale radice? Noi abbiamo teste veduto quanto ne sia tenue la quantità trovandosene in 100 parti soltanto 0,649. Di che facendo un calcolo con alcuni agronomi francesi che sopra la superficie di un campo possano capirvi 928 piante, e calcolando ancora che ciascuna radice possa pesare oncie 2 metriche (grammi 200), da tal quantità si avrebbe in totale un peso di kilogrammi 1845, nei quali dovrebbero ritrovarsi, secondo i fatti sperimenti, di sali alcalini per kilogrammi 6,873. Ciò premesso, ognuno può ben rilevare quanto lieve sia la perdita assoluta cui può andar soggetto il campo qualora gli si restituiscano le parti

inutili di tal pianta, quando fra i terreni esaminati, anche i più scarsi di sali alcalini, ne contengono ancora più di 1 parte sopra cento, e gli altri ne contengono in assai maggior copia; per la qual cosa l'annua disgregazione delle rocce può essere senza più capace a riparare questa perdita certamente sopra tanta massa insensibile (1). Esaminiamo ora le condizioni fisiche che concorrono alla prospera vegetazione di questa pianta.

» Sulla spiaggia del mare mediterraneo, al dire di accreditati botanici, cresce la bietola spontaneamente, e perciò nativa della media Europa può assuefarsi, siccome il fatto lo dimostra, anche a sostenere un clima più rigoroso, quale è quello che ordinariamente fa sentirsi in Francia e nella Germania settentrionale. In quelle contrade raccogliasi la bietola in autunno, e siccome la maggior latitudine di quei paesi corrisponde nell'esercizio delle funzioni vegetative alla elevatezza dei nostri monti, così per la temperatura, e per la lunghezza del tempo accomodato alla vegetazione, può la nostra regione montana equipararsi a quelle settentrionali. Una circostanza ancora favorevole per la coltivazione di questa pianta si è il rifiu-

(1) Per poter formarsi una idea della tenuità di questa perdita basta considerare la quantità di terreno che trovasi approssimativamente sopra di un campo. La superficie di un campo veronese misura 3002 metri quadrati che corrispondono a 300,200 decimetri quadrati. Calcolando ora la profondità di 20 centimetri ossia 2 decimetri necessaria alla vegetazione della bietola, avremo 600,400 decimetri cubici di terreno. Ora, sappiamo che un decimetro cubico di acqua distillata a $+4^{\circ}$ centigradi è il peso del kilogram. Computando che il terreno di un campo abbia una gravità specifica $\equiv$ a quella dell'acqua, avremo un peso di kil. 1,200,800 di terreno, nel quale se si trovasse anche solo il 1/2 per o/o di sali alcalini, che è il minimo, ne avremmo ancora un peso non minore di kil. 6004.

tare essa ogni concime animale, che nuocerebbe alla purezza e qualità del prodotto. Potrebbe quindi prender luogo nella rotazione agraria dei monti dopo del trifoglio o della lupinella, facendo così risparmiare i pochi concimi animali pei cereali e pei prati, che avendo bisogno di maggiore quantità di nitrogeno, questo possono avere per l'infracidamento delle materie animali.

» Se però queste condizioni sono favorevoli a tale coltivazione, ve ne hanno anche di quelle che sono contrarie. Richiede essa un terreno non troppo duro e compatto, come divengono talvolta i calcarei, ma che contenendo in copia sufficiente l'argilla possa mantenere a lungo una conveniente umidità; che non sia ciottoloso o scaglioso, e che possenga una profondità di 20 centimetri all'incirca. Ora non è molto raro che specialmente questa ultima condizione venga meno sui monti, dove collocati i terreni sopra una notevole pendenza, vengono facilmente trascinati in basso dalle acque, e lasciano la roccia sottoposta talvolta ignuda, talvolta ricoperta di un sottilissimo strato di terreno appena bastevole alle superficiali radici dei cereali. Da ciò risulta che concorrendo anche tutte le altre condizioni, qualor questa manchi, la coltivazione della bietola rimane esclusa del tutto.

Del solano tuberoso.

» I tuberi, o le sotterranee ramificazioni del solano tuberoso, offrono nella loro chimica composizione colla radice di barbabietola una mirabile analogia. Poca differenza passa nella quantità dell'acqua che si gli uni che le altre contengono, e la materia zuccherina contenuta nella radice di barbabietola è rimpiazzata nei rizomi del solano da altrettanta sostanza

amilacea, che sappiamo differire dalle diverse specie di zucchero per la deficienza di uno o più equivalenti di acqua. Pressochè eguale è ancora la quantità dei sali contenuta nei tuberi del solano e nelle radici di bietola, se non che, mentre in queste sono prevalenti i sali potassici, in quelli prevalgono invece i sali calcarei. Ma bene in maggior copia, siccome nell'erba di barbabietola esistono i materiali inorganici nell'erba di solano tuberoso; se non che la eccedenza dei sali calcarei si manifesta anche nell'erba del solano, mentre i potassici prevalgono nella bietola. Gli esperimenti istituiti sopra l'erba raccolta in questa regione montana fecero rinvenirvi di ceneri non meno di 13, 66 per cento parti dell'erba disseccata all'aria. Non che non si avesse avuto piena fiducia nelle analisi dell'Hertwig riportate dal Liebig, ma si volle farne un saggio a fine anche di potere determinare quanto la diversa costituzione dei terreni possa esercitare d'influenza sovra la composizione chimica dei vegetabili. E difatti risultarono notabili differenze, per cui, sorto un dubbio sulla esattezza dell'operato, rinnovaronsi più volte in diversa maniera gli esperimenti ottenendone però sempre i medesimi risultati, onde si ebbe a concludere, modificarsi in parte la costituzione dei vegetali relativamente a certi materiali inorganici, secondo il mezzo da cui traggono nutrimento. L'analisi dell'Hertwig riportata dal Liebig dà i seguenti risultati:

Sali a base alcalina . . .	6, 97
Sali terrosi, alcalino-terrosi, ed ossido di ferro . . .	57, 23
Acido silicico . . .	29, 81

I risultati ottenuti in replicati assaggi furono in 100 parti i seguenti:

Carbonato, solfato di potassa,	
cloruro di potassio . . .	20
Carbonato di calce . . .	48
Allumina e magnesia . . .	18
Acido silicico	14

100

« Istitueno un paragone fra queste due analisi trovansi nell'ultima verso quella dell'Hertwig una eccedenza di sali potassici, ed una deficienza di acido silicico; ma come questo può essere rimpiazzato dagli acidi carbonico e solforico, così la potassa che trovansi nell'erba da ultimo analizzata potrà essere sostituita in quella analizzata dall'Hertwig dalla calce e dal ferro; e forse istituendo un esatto calcolo (il quale piuttosto che ad applicazioni di chimica agraria spatterebbe ad un trattato di chimica organica) da ultimo si perverrebbe a conoscere, come si osservò in altre occasioni, corrispondere fra di loro le quantità dell'ossigeno contenuto nei materiali inorganici dell'una e dell'altra pianta dall'Hertwig e da ultimo esaminate. Si dall'una analisi però che dall'altra, emerge un fatto incontrastabile, cioè una eccedenza notabilissima in sali calcarei in cui tutte e due le analisi pienamente convengono, e da ciò sembra poter dedursi essere questi sali essenzialmente necessari alla vegetazione di tal pianta, quando riscontransi in pressochè eguali proporzioni e negli individui cresciuti in terreno calcareo siccome è il veronese, ed in quelli cresciuti in terreno derivante da rocce granitiche, arenacee, e schistose. Di che nella classificazione chimica dei vegetabili questa pianta deve annoverarsi fra le calcaree.

« Da tutto ciò emerge chiaramente la idoneità del terreno veronese a tale coltivazione, la quale è confermata ancora dal non richiedere questa pianta considera-

bile profondità di suolo, poichè i tuberi, o rami sotterranei, in luogo di approfondarsi verticalmente nel suolo, si estendono in esso in senso orizzontale, rimanendo talvolta coperti da uno strato di terreno poco alto.

« Sulla convenienza delle condizioni fisiche necessarie alla vegetazione di questa pianta nella nostra regione montana, tornerebbe inutile il far parola, quando i fatti che tuttoggiorno ci stanno sotto gli occhi ce ne dimostrano evidentemente la idoneità. Pure siccome è bello investigare le cause scientifiche anco dei fatti più volgari e comuni, così, seguendo lo stile usato, faremo brevemente anche intorno a queste alcun cenno.

« Le spiagge occidentali dell'America australe, e specialmente quelle del Chili, sono la patria di questa pianta preziosa, e perciò abitatrice della zona temperata meridionale si naturalizza assai facilmente anche sotto la temperatura del nostro cielo, non meno che nel clima ancora più rigido dell'Europa settentrionale. Il periodo della vita vegetativa di questa pianta compiesi per intero nel corso delle stagioni, vernali ed estiva montana, trattandosi specialmente non di raccogliere un seme maturo, ma soltanto dei rami o tubercoli sotterranei di cui l'accrescimento non abbisogna di assai elevato grado di calore, purchè ne sia alimentata la nutrizione dalla conveniente umidità, che procura alle radici l'assorbimento delle materie organiche ed inorganiche sotto l'influenza vitale esercitata dalle funzioni degli organi fogliacei.

« Ad eguale condizione della barbabietola relativamente alla concimazione ritrovasi questa pianta la quale non richiede concimi animali, che somministrino materiali azotati, perciocchè la sostanza amilacea, di che ridondano questi tubercoli, non contiene tracce di azoto, e la

fibrina ed albumina sono in sì lieve proporzione, che non può essere considerata. Egli è perciò che nella rotazione montana può essere collocata tale coltivazione negli intervalli in cui si ommette la concimazione. E qui cade in acconcio di far cenno intorno ad una opinione invalsa fra i coltivatori montaneschi, ed è che il solano tuberoso impoverisca il terreno, onde poco provino i cereali se vogliansi alternare con esso. Secondo il modo di condursi simile opinione può essere vera o falsa. Richiamandoci alla mente la composizione chimica dei cereali ci ricorderemo preponderare in essi enormemente l'acido silicico, di cui hanno assolutamente mestieri a fine di sviluppare il loro culmo e le loro foglie, ed essere difesi nella loro gracilità dall'azione degli agenti esteriori. Rammentiamo ora che l'erba del solano tuberoso è sovrabbondante per certo di sali calcarei, ma vi abbonda pur anco l'acido silicico, poichè nel nostri assaggi ne abbiamo rinvenuto il 14 per 100 e non meno del 29, 81 ne trovò l'Hertwig. Ora, se di tal materia hanno bisogno i cereali, e se pure di essa abbisogna il solano tuberoso, egli è certo che la coltivazione dell'uno impoverirà il campo per la coltivazione degli altri, al quale sconcio però il facilissimo rimedio, come si disse della barbabietola relativamente ai sali potassici, è quello di lasciare sul campo l'erba del solano istesso che gli restituisca ciò che per la sua vegetazione avevasi appropriato. E siccome da qualunque avveduto coltivatore può evitarsi un tal danno, non dubitiamo asserire che l'opinione che il solano tuberoso impoverisca il terreno sia del tutto falsa ed insussistente, allorchè si udoperi secondo i dettami di un razionale sistema di agricoltura. In quanto poi ai materiali organici, di che per la loro sostanza amilacea hanno d'uopo i cereali

ed il solano tuberoso, sì l'atmosfera che il suolo e l'acqua di pioggia ne somministrano in quantità che basti per non dover temerne difetto. E tale quantità può essere ancora accresciuta dal soverciamento dell'erba, la quale seppellisce con sè sotto del suolo molti dei materiali organici, che per le funzioni degli organi fogliacei erasi assimilata, mediante la decomposizione dell'acido carbonico dell'atmosfera; bene inteso che non deggiasi ommettere ai tempi dovuti la pratica delle consuete concimazioni.

« La coltivazione ancora del solano tuberoso concorre per sè, egualmente che quella della *sea mays*, a rinnovare per qualche guisa il terreno: imperciocchè il lavoro profondo che il suolo domanda innanzi della piantagione, e le replicate leggere sarchiature che ne accompagnano la coltivazione, concorrono a porre in contatto degli agenti esteriori le profonde parti del suolo, le quali perciò rimangono sempre più disgregate, aggiungendo così materiali inorganici al suolo istesso. Non si dubita anzi asserire che questa sola operazione nel terreno montano, derivante da rocce calcaree, sia per sè sola bastevole a restituire al terreno consumata i materiali inorganici, consistenti per lo più in sali calcarei, che concorsero alla nutrizione del solano tuberoso. Dopo il sin qui detto non può rimanere alcun dubbio intorno alla convenienza della coltivazione di tal pianta nella regione montana.

« Riassumendo quanto si disse in relazione alle piante annuali coltivate sugli alti monti di questa provincia sembra potersi conchiudere: essere in generale coltivabili i cereali: essere da escludersi, meno alquanto accennate eccezioni, la *sea mays*: coltivabile in quella vece la fraina: potersi introdurre sotto certe condizioni la barbabietola: e più di tutto, dopo i cereali, coltivabile il solano tuberoso.

Del luppolo.

« Se in altra epoca si fosse fra noi parlato di tale coltivazione, certo che simil linguaggio avrebbe mosse le risa, ma poi che l'industria deve trarre partito dalle nuove usanze che vengono ad introdursi nei paesi, è lecito, senza tema di derisione, di ragionare sopra di un panto a cui non avrebbero i padri nostri pensato per certo giammai. Fuvvi tempo in cui i nostri buoni vecchi attendevano con solerzia alla coltivazione delle viti, di esse popolavano le apriche colline ed i piani ubertosi, e contenti del prezioso liquore che loro porgeva quasi perfezionato natura, e per cui ne andava celebra fra le altre la provincia veronese, poco curavansi d'altra fatta di bevande, rozzamente pensando che dovesse bastar la migliore. Ma finalmente ci venne d'oltramonti una luce, che le misteriose opere indagando della natura, pervenne a rapire a questa il segreto di convertire in materia zuccherina la sostanza amilacea di che abbondano i semi dei cereali, e sottoporre così tali semi ad una fermentazione alcoolica, ottenendo come ne' paesi settentrionali, ove non alligna la vite, un liquore spiritoso che tenesse luogo della volgare e vieta bevanda dei vecchi. Ma al gradevole aro-

ma, ed al sapore del vino dovea pure sostituirsi un nuovo aroma ed un sapore di squisita amarezza, e questo comunicossi al novello liquore fermentato, cioè alla birra o cervogia, coi fiori del luppolo. Il fatto ci dimostra tuttodì per la erezione di nuove fabbriche, e per la introduzione della birra tirolese quanto ne sia il consumo fra noi, e di qui emerge il pensiero della coltivazione del luppolo sugli alti monti della provincia, non dissimilmente da quanto usasi anco nelle pianure dell'Allemagna e della Francia settentrionale.

« Non lasceremo pertanto anche in questa occasione di seguire il metodo sino da principio intrapreso, e però, a conoscere l'idoneità o meno dei nostri terreni montani a tale coltivazione, indicheremo i materiali inorganici di che risultano composti i fiori e l'erba del luppolo. Le analisi si eseguirono sopra fiori di questo vegetale raccolti nella regione montana, e sopra erba dello stesso raccolta sulla pianura, di che qualche diversità risultò fra le une e le altre parti di produzione cioè e di vegetazione di questa pianta, siccome siamo per esporre.

« Cento parti di fiori di luppolo seccati all'aria ed al sole ne diedero 7, 50 di ceneri, e queste sottoposte all'analisi si dimostrarono in 100 parti composte come segue:

Cloruro potassico, solfato e carbonato potassico	20, 00
Carbonato calcico	5, 00
Allumina	51, 50
Magnesia	2, 50
Acido silicico con tracce carboniose	20, 00
Perdita	1, 00

 100, 00.

Assai maggiore quantità di ceneri ebbero dall'erba egualmente seccata all'aria ed al sole, imperciocchè sopra 100 parti di questa se ne ricavarono 11, 833

di ceneri, sulle quali eseguiti i soliti sperimenti analitici ebbero sopra 100 parti i seguenti risultati :

Fosfato, carbonato, solfato, cloruro potassico	20, 00
Carbonato calcico	25, 00
Allumina	50, 00
Acido silicio con tracce carboniose	20, 00
Magnesia	3, 50
Perdita	1, 50

100, 00.

Da queste due analisi eseguite sopra le diverse parti del luppolo, tolte da diverse località, emergono due fatti : 1.° la costante quantità dei sali alcalini e dell'acido silicio ; 2.° la variabilità in genere, non in quantità, delle basi terrose. Questo però nulla monta, osservandosi che possono fra loro scambievolmente sostituirsi, conservando quasi perfetta eguaglianza nelle loro proporzioni. Onde puossi dedurre, essere necessaria a questa pianta una data quantità di sali alcalini e di acido silico, e similmente di sali terrosi, di cui può essere base indistintamente l'allumina e la calce. Di questa poi ognuno sa come abbondano i terreni montani, che pure ancora contengono allumina in sufficiente quantità onde nulla fa ostacolo alla coltivazione di questa pianta.

Nè meno favorevoli sono per certo le condizioni fisiche necessarie alla sua vegetazione. Originaria del nostro medesimo clima noi la veggiamo spuntare qua e là nelle siepi della pianura non meno che dei monti, e portar fiori e frutti pienamente maturi ; di che non possiamo dubitare che non debba crescere coltivandola, quando la veggiamo crescere e fruttificare spontaneamente. Ma, potrà

questa coltivazione porgere un vantaggioso prodotto ? E non è egli bastante peggli usi nostri quel tanto di tali fiori che cresce spontaneamente se si volesse raccogliero ? In quanto al primo obietto conviene osservare che la coltivazione del luppolo non esclude qualunque altra dal campo istesso ; che anzi non verrebbe ad occupare che piccolo spazio del campo, il quale rimanendo vacuo fra l'uno e l'altro filare potrebbe sottoporsi alla coltivazione del solano tuberoso, della bietola, ed anche, a seconda dello spazio che si lasciasse fra l'uno e l'altro filare, a quella dei cereali. La spesa poi di tale coltivazione è sì tenue che rimarrebbe sempre compensata per quanto scarso ne fosse il prodotto. Non più che la profondità di un solco occorre per confidare le sementi al terreno, e le tenere pianticelle, quando spuntino dal suolo, non richieggono che proporzionati sostegni per potervisi avviticchiare intorno. Questo legname potrà levarsi nel verno e ripiantarsi nella successiva primavera, perocchè i fusti del luppolo non vivono che una stagione, e per ciascun anno sempre nuovi ne spuntano dalle radici che sono perenni. Molti alberi poi crescono nella regione montana che posso-

no, senza grave dispendio, somministrare e pali e pertiche necessarie al sostegno dei volubili fusti del luppolo.

» Una cura però vuolsi per questa coltivazione che richiede qualche grado d'intelligenza botanica. È il luppolo, come ognun sa, una di quelle piante che si appellano dai botanici *dioiche*, di cui cioè i diversi sessi ritrovansi sopra separati individui. I fiori che impiegansi sono i femminei soltanto, perciocchè i maschi, compinta la fecondazione, periscono. Ora, colla seminazione spunteranno certamente individui dell'uno e dell'altro sesso, e cura dell'agricoltore debb'essere, al primo tempo della fioritura, di togliere le piante maschili, per sostituirvi a tempo opportuno le femminie, che propagherà colle radici o coi turioni delle piante esistenti. Non dovrà estirpare però gl'individui maschi del tutto, anzi ne lascerà a bella posta qualcuno di distanza in distanza, e con questo mezzo otterrà un migliore e più abbondante raccolto dei fiori femminei, che giugneranno a perfetta maturazione. Usata questa cura una volta, di più non occorre che piantare, e togliere di anno in anno il legname dal campo, perciocchè la radice del luppolo, che è perenne, basta senza più per lungo tempo a produrre buona copia di fusti.

» Rispetto poi all'altro obbietto, mal saprebbe decidere se ora, accresciutisi a dismisura i bisogni, potesse a questi bastare il luppolo che cresce spontaneamente. Ma, ciò pur concesso, chi varrebbe scorrere da un capo all'altro la provincia, dall'alta regione montana alla più bassa pianura, per rascolarle qua e là gli amenti strobilacei del luppolo spontaneo? Certo che il tempo che occorrerebbe per tale raccolta non sarebbe compensato dal prodotto, nè con ciò un uomo guadagnerebbe la sua giornata, senza calcola-

re i trasporti del genere da tutte parti della provincia, ponendo mente che forse anche per difetto di opportuni locali, nella dissecazione potrebbe venire a guastarsi. Per queste cause, niuno si dedica a tale raccolto, ed intanto i birrai ritraggono, con non lieve dispendio, dall'estero i fiori del luppolo necessari per le lor fabbriche, versando allo straniero un danaro che resterebbe fra noi, oltre ai diritti di finanza pel dazio di entrata (1).

» Considerate quindi le tenui spese necessarie per questa coltivazione, la quale non toglierebbe al campo un altro raccolto, si esortano specialmente (attesa adesso l'infesta crittogama che guasta il prodotto delle viti) tutti i possessori dei terreni montani a voler farne l'esperimento.

» Dalla coltivazione delle piante a fusto annuale or ci conviene passare a quella delle perenni ed arboree.

» Chi lungo i prati, e sugli argini viene camminando delle larghe fosse che tagliano la bassa pianura veronese, in veggendo quivi educate alcune specie di salici viminali, penserebbe egli mai che simil prodotto ancor si trovasse dagli alti monti, alla elevatessa di forse metri 900 sul mare? Certo a molti parrebbe cosa incredibile, eppure nelle montane vallette del Baldo, intorno a quel gruppo di poveri casolari che appellansi i *lumini*, negli umidi rovesci dei monti che circondano la villa di Bolca, ed in molti altri luoghi di questa regione, veggonsi sorgere qua e là, ove qualche ascosa sorgente rende umido il suolo, boschetti di salici viminali. Di quanto vantaggio sia questa coltivazione ce lo indica la quantità smisurata di viminali

(1) Il dazio di entrata dei fiori di luppolo è di aust. lir. 21/35 il quintale lordo.

che occorre per ciascun anno nella potatura delle viti della collina e del piano, oltre a molti altri lavori agresti, ed è da ciò che deriva il prezzo elevato a cui si vendono tali vimini sulla nostra piazza, giungendo talvolta persino a L. 1,50 austriache ed anche più il peso di libb. 25 veronesi sottili (kil. 8,533). È questo per certo un considerabil prodotto, di ogni anno; imperocchè ad ogni primavera vogliono essere tagliati i vimini che nel secondo anno invecchierebbero perdendo, per l'accrescimento del tessuto legnoso, la necessaria flessibilità. Se non che questa coltivazione non può essere generale, ma soltanto di quei terreni cui le sotterranee sorgenti rendono freschi e spugnosi. Allorchè incontri di questi terreni, prenda coraggio l'agricoltore ad educarvi tali specie di sulici, e caverà per certo premio abbondante della sua spesa e fatica.

« Nessuna parola faremo qui del gelso nè della vite. Le condizioni necessarie alla loro vegetazione, come vedrassi a suo luogo, le escludono affatto da questa regione. Ma bene altri alberi possono qui educarsi con buon profitto; e segnatamente parecchi alberi a frutto. In molte parti della regione montana dassi opera, da tempo assai lungo, a questa coltivazione, ma dovrebbe darsi ad ampliarla, perocchè concilia il minor danno che torna per la coltivazione dei monti, con un assai vantaggioso prodotto. In questo caso non si richiede disadattamento di terreno, onde le piogge non denudano gli spazi di suolo così coltivati, e però, cessando il danno del continuo ingrossamento dei torrenti e dei fiumi, si possono ottenere in pari tempo due prodotti, quello cioè degli alberi, e quello del prato sottoposto.

« Venendo poi a parlare particolarmente delle specie d'alberi a coltivarsi,

porrebbe che quindi dovesse escludersi il noce, siccome quello che colla sua troppo densa ombra nuoce alla vegetazione della sottoposta cotenna erbosa. Oltre a ciò assai tardi è lo sviluppo di quest'albero, abbisognando lunghi anni innanzi che possa rascorsene il frutto, il quale offre ancora assai lieve vantaggio. Potrebbe essere questo compensato dalla qualità del legno, assai pregiato, come sa ognuno, nell'opera di falegnameria; ma per ottenere quest'utile devono trascorrere parecchie generazioni, onde torna infruttuoso per chi togliesse a piantarlo. Escludendo però quest'albero dai frutteti montani, non è che non possa coltivarsi in molti luoghi della stessa regione, e specialmente sul ciglio di molte valli, ove non apporta alcun danno; ed il fatto dimostra che può crescere rigoglioso giungendo talvolta anche ad enorme grossezza.

« Una scorta sicura per non cadere in errore nella scelta degli alberi fruttiferi da coltivarsi sui monti noi l'abbiamo nella stessa natura. Allorchè inoltriamo il piede nelle selvette montane e subalpine, fra gli aceri, fra' carpini e faggi, vediamo naturalmente spuntare qua e là alcuni arbusti, che, sebbene nel loro stato selvatico producano frutta di sapore aspro ed austero, pure sono i tipi di quelle piante, che ingentilite per una solerte coltivazione, solleticano colle lor frutta dolcemente il nostro palato. Sono questi i peri, ed i pruni, dai quali generi discendono le principali e numerosissime varietà degli alberi fruttiferi che popolano i giardini. Oltre alle moltissime varietà del pruno domestico, derivano ancora da questo genere le svariate stirpi del ciliegio dolce ed acerbo, ed i differenti ibridismi che risultano dal mescolamento di queste due specie. Le innumerevoli varietà del pomo e del pero,

le cui frutta vengono accompagnandoci dall'una all'altra primavera, tutte discendono dal solo genere *pyrus*. A questi possono aggiungersi il mespilo, e il sorbo che abitano pur essi i boschi montani.

» Fra queste stirpi però, quelle che sembrano preferibili nella piantagione di un frutteto sono, il ciliegio nelle sue varie specie, ed il pero. La qualità posseduta dalle amarasche di monte di resistere alla bollitura nello zucchero, e di conservarsi senza alterazione da un anno all'altro, fa che si cerchino da confetturieri, procurando ad esse così un pronto e sicuro smercio a prezzi assai vantaggiosi. Questo può dirsi ancor delle pere, e segnatamente di quelle che maturandosi a tardo autunno ci vengono accompagnando per tutto il verno. Nè solo si vendono onorevolmente sul prossimo mercato, ma ben anco su quello delle vicine città, ove con larga usura sono compensate le spese del trasporto, anche fino alla veneta capitale.

» Ma smercio senza paragone più utile e sicuro, senza correre pericolo che il trasporto possa guastarle, offrono le frutta del castagno, che sui monti veronesi attingono una notabil grossezza, e riescono di qualità migliore di quelle che derivano dalle provincie vicine. Cominciasi ad avere di queste frutta sul principiar del settembre, e sono quelle che, soverchie alla pianta, non potendo giugnere a perfetta maturità cadono facilmente alla scossa del vento. Per queste ancora, sebbene non perfettamente nutrite, si raccolgono, e prestamente si vendono. La piena raccolta poi farsi a tardo autunno, e queste frutta perfettamente mature, nè percosse dal vento o dalla caduta, si conservano per tutto il verno, e si trasportano alle altre città. In quanto poi al vantaggio che viene offerto da esse, cade in acconcio avvertire, essere il loro prez-

zo in generale regolato da quello del frumentone, scambiandosi sovente un sacco di questo con un sacco di castagne o marroni, e che anzi talvolta il montanaro avvantaggia di prezzo sulla sua derrata verso il frumentone della pianura.

» Un brevissimo calcolo può far conoscere quanto sui monti sia più utile di ogni altra la coltivazione del castagno, eccettuato forse solo il frumento, ed il solano tuberoso. Trattandosi di alberi di mezzana grandezza, e supponendo che da quelli fra essi i cui rami coprirebbero una superficie di suolo per 400 metri quadrati, si raccolga solo un sacco di marroni, che in generale se ne raccoglie assai più, sulla superficie di metri quadrati 3000, che tanti ne misura un campo veronese, dovrebbero racconne all'incirca otto sacchi. Ora, quando, ammettendo anche tutto il favore della stagione, sovra un campo coltivato a frumentone nella zona montana perviensi a raccorne nemmeno la metà? A ciò debbe aggiungersi che pel castagno il terreno non richiede lavoro alcuno, e però niuna spesa, quella eccettuata della raccolta, che il sottoposto terreno dà un ricco pascolo, senza timore di danno, trattandosi che i castagni son alberi di tronco elevato che non possono essere danneggiati dal morso degli animali. Aggiungasi ancora il prodotto di legna da fuoco che porgono d'anno in anno i rami che vengono a disseccarsi, coi quali si fabbrica sovente carbone di buona qualità per fucina, ed il legname da opera che potrebbero offrire gli alberi stessi, e che serve egregiamente alla costruzione degli edificii montani, oltre alle assi che impiegansi a fabbricare ottime botti. Anzi persino nella dissoluzione del suo organismo reca questo benefico albero vantaggio al suo possessore, perciocchè la parte legnosa di esso, che per l'azione

delle acque viene talvolta nelle piante estremamente vecchie a marcire, offre un ottimo terriccio vegetale, che vendesi a prezzo non vile, ed impiegasi per la coltivazione di molte piante esotiche, ed è quello che appellasi *terra di castagno*. Anche un costume, però da disapprovarsi, offre un nuovo vantaggio, ed è la raccolta delle foglie che cadono, le quali si vendono, e sono impiegate pel letto degli animali che si educano alla pianura, ove sommamente scarseggia lo strame. Sarebbe miglior partito abbandonare questo lieve prodotto, lasciando che le foglie dei castagni nella loro dissoluzione restituissero al terreno quei principii inorganici che si sono da esso appropriati.

« Cresce il castagno salvatico spontaneamente sui gioghi montani, e da ciò possiamo con sicurezza dedurre (se anche il fatto non lo provasse) che essendo questa regione la sua patria, prospererà assai più coltivato, che non vegeti rigoglioso in balia della sola natura. Se non che è a farsi una osservazione: che richiede quest'albero per la sua lieta vegetazione una località non molto depressa nè soverchiamente elevata. Scorgesi talvolta il castagno sulle chine dei colli, ma non cresce ivi mai così rigoglioso come sui dorsi montani, nè mai incontrasi oltre a questa regione. Secondo quello che accadde di osservare, la zona del castagno è fra i 500 e i 900 metri sopra del mare. Qualunque poi sia quivi la sua esposizione, vegeta ovunque con eguale prosperità. Copre le apriche vette dei monti, veste le discoscese fenditure delle valli così volte a settentrione che al meriggio, e forma dei boschi non puzze di ricco prodotto, ma altresì di amenissimo aspetto, e di amico ristoro allo stanco passeggero, trafelato talvolta per la faticosa salita delleerte montane.

Suppl. Dic. Tec. T. XL.

« Ma eccoci giunti, quasi senza avvedercene, ad un altro argomento di sommo rilievo.

Dei boschi.

I boschi si dividono generalmente in tre classi, cioè, bosco d'alto fusto o da cima; bosco di mezzo fusto, e bosco ceduo.

« È il bosco da cima per lo più costituito d'alberi della famiglia delle conifere, e da esso ricavasi il materiale per le costruzioni navali e per le grandi fabbriche. Un bosco di mezzo fusto formasi di conifere di minor mole, in unione sovente alla quercia, al faggio ed altri alberi. Molte specie, secondo le varie situazioni, entrano a formare il bosco ceduo, ma il più spesso la quercia, il faggio, gli aceri, l'avornello, l'avellana, il carpino, il frassino, la betula, l'olmo ed altre, insieme con varii frutici, e suffrutti di minor conto, accennati da molti altri autori e che omettiamo quindi per brevità. Sono i boschi da taglio destinati al fuoco soltanto ed alla carbonificazione. Osserviamo ora quale di queste tre maniere di boschi potrebbe rispondere con maggiore vantaggio ai bisogni della provincia veronese.

« Qualunque persona a cui s'indirizzasse una tale inchiesta, a prima giunta senza dubbio risponderebbe: essere il bosco di alto fusto; atteso il prezzo assai alto, ed il pronto smercio dei legnami da opera. Pure innanzi di pronunciare giudizio, è necessario premettere alcune considerazioni relative peculiarmente a questa regione.

« Rammentiamo che i boschi di alto fusto si compongono di alcune specie di pini, di abeti e di larice. Questi sono i legni di più sicuro esito e di valore considerevole; se non che un grave disagio soffrono questi nella provincia. L'espe-

rienza ha incontrastabilmente provato che la qualità si degli abeti che del larice di questi monti è di gran lunga inferiore a quella di simili legni che crescono sui monti del vicino Tirolo. Non entreremo a ricercare di questo danno la causa. Con accurate indagini si giugnerebbe per avventura a rinvenirlo, ma quando pure a ciò si pervenisse (se anche non si dovesse rimanersi fra i confini dell'ipotetico) sarebbe probabilmente impossibile porvi il necessario riparo, per lo che ciò non sarebbe che puramente lusso di scienza. Comunque però sia, il fatto sussiste, ed ogni lavoratore di simil genere sa che il larice e l'abete di questi monti nel lasso di pochi anni rimane roso dal tarlo, mentre i legnami del Tirolo, dopo lunghi e lunghi, anni restano ancora illesi. Questo sconcio diminuisce considerabilmente il prezzo dei nostri legni da opera, e quindi il valore de' boschi di alto fusto da cui derivano.

» Nella educazione ancora di simili boschi v' hanno altre non molto lievi difficoltà. Soltanto per seme possono moltiplicarsi le piante conifere, ed è noto quanto crescano lentamente. Finchè non pervengano ad una considerabile altezza, possono andar soggette a molti danni, e specialmente al morso degli animali. Questa famiglia singolare di vegetabili, che possiede un portamento tutto suo proprio, come differisce nelle parti dell'embrione seminate, che in luogo d'uno o due cotiledoni ne dimostra talora cinque, sei, ed anche un numero molto maggiore, differisce, oltre che nella struttura del suo tessuto fibroso, anche in parte nel suo accrescimento dalle piante dicotiledoni, accostandosi per qualche modo alle monocotiledoni arboree, formando quasi un anello di congiungimento fra l'una e l'altra organizzazione. Crescono le monocotiledoni ar-

boree, fatte alcune eccezioni, per una gemma terminale soltanto, onde deriva il tronco quasi cilindrico, semplice, elevato, e proporzionatamente sottile che possiedono le palme. Si ramificano in quella vece le conifere alla guisa delle dicotiledoni, ma se venga loro troncato l'asse centrale o primario, quando sono ancora nelle prime età, non altrimenti che se si tronchi alle monocotiledoni il bottone terminale, difficilmente si diramano, anzi il più delle volte intisichiscono ben tosto e vengono meno; a differenza delle dicotiledoni, le quali, perduto anche questo asse, si slanciano vigorosamente coi rami, e con questi assi secondarii, terziarii, ecc., sopperiscono pienamente al difetto del primario o centrale. Da ciò rilevasi la cagione perchè tante piante novelle vanno inevitabilmente a perire. A ciò aggiungasi che il troppo sole è nocivo, quando sono nelle prime età, al loro ingrandimento, onde, come sarebbe dannosissimo lo scoprire interamente un tratto di bosco, e così, ignudo che sia, torna difficilissimo il rivestirlo di piante di simil fatta.

» Ostacoli pressochè eguali incontransi pel bosco di mezzo fusto. In questi, come accennossi, possono allignare assai bene il faggio e la quercia, oltre a molte delle accennate conifere, ma il pregio di questo legname è assai lieve, nè può presentare nemmeno approssimativamente il compenso di un bosco da cima. Ognuno conosce che più i legnami da opera acquistano, ed aumentano a dismisura di prezzo quanto più viene accrescendosi il loro diametro; ma trattandosi di legname da piccole costruzioni, e quindi di poco diametro il suo valore di poco sorpassa quello che ricaverebbesi da altrettanta legna da fuoco, o dal carbone che ne verrebbe prodotto.

» Di questi necessarissimi materiali ha

difetto più che mai la provincia veronese, e le ricerche che fanosi in tutte parti di combustibili fossili, ed il prezzo elevato della legna da fuoco, e del carbone ne fanno non dubbia prova. Intanto enorme quantità di tali materie vedesi discendere tutto giorno per l' Adige, ed è questo un tributo che paga la provincia veronese al Tirolo, dopo che sconsigliatamente si distrussero i boschi cedui montani, e si dissodarono i terreni, da cui per certo non ricavasi nemmeno la metà del prodotto perduto. Esatti calcoli di valenti studiosi d'agricoltura, riportati in parecchi giornali, dimostrarono quanto maggiore sia la rendita di una data superficie di bosco ceduo, alla rendita di altrettanta superficie di terreno coltivato in qualsiasi altra guisa. Egli è perciò che ci crediamo dispensati dal riportare gli altrui risultamenti. Quello pertanto che pensiamo di dover soggiungere si è, che se havvi speranza di vedere rivestiti di boschi alcuni gioghi montani, egli dev'essere certo di boschi di questa fatta, che, secondo il detto sin qui, avuto riguardo ad alcune particolari condizioni della provincia, tornano i più incroci.

« Ed in vero, quale sarà mai fra i possessori dei terreni montani che voglia incontrare una spesa non lieve per procacciare un vantaggio ai tardi figli della sua terza generazione? Non più sollecito sarebbe per certo il vantaggio che risentirebbesi dalla piantagione d'una selva d'alto fusto che si facesse al presente. Non prima dei 100 anni potrebbe cominciarne il taglio, che sarebbe più vantaggioso prolungare sino ai 150, come più utile sarebbe il taglio dei boschi di mezzo fusto soltanto sotto l'ottantesimo anno, piuttosto che al cinquantesimo. Trattandosi poi in quella vece di bosco ceduo, può aversene un prodotto in capo al decimo anno, e quan-

do i ceppi che rimangono a fior di terra sieno alquanto ingrossati, potrassi senza disagio raccorciarne il tempo anche sino al sesto anno; onde il possessore di un bosco simile, anche di non molta estensione, dividendolo in altrettante parti, può avere nel seguito per ciascun anno un prodotto ricco e sicuro.

« Ora, riunita insieme tutta la rendita che da un bosco ceduo può ricavarasi di anno in anno per lo spazio di oltre ad un secolo, crediamo che, a parità di superficie, potrà essere eguale o forse anche maggiore, per la veronese provincia, di quello che da una selva di alto o di mezzo fusto. In una di queste inoltre non potrà mai darsi una annuale ripartizione, perciocchè non sarà mai di così grande estensione che possa dividersi in 80, 100 e 150 parti, ed ancora, se pare potesse ciò darsi, lo scoprire affatto il terreno sarebbe, come si disse, nocevole alle giovani piante. L'abbatterne poi a salto porta grave dispendio di opera e di trasporti, mentre lo sdrucicolarle giù pei declivi dei monti sopra la neve nel verno, come suol praticarsi, richiede molte precauzioni, e con tutto ciò spesso alcuni legni si guastano. Del bosco ceduo può abbattersi uno spazio tutto continuato, e quivi possono farsi le cantate di legna, o possono queste, senza danno precipitarsi sino nel fondo della valle, onde è facile il loro trasporto col mezzo di carri. Pel sin qui esposto crediamo di animare i possessori dei monti alla piantagione di boschi cedui, ma prima assai che ai privati vorremmo gridarlo altamente ai comuni, che possiedono di tali boschi, che ben pensassero, non che a conservare quelli ch' esistono, ad accrescerne anzi la superficie, piuttosto che ad abbattere, come si scorge miseramente di anno in anno, quelli che sino da tempo immemorabile mai non sentirono l'a-

sia sacrilega di un avaro ignorante apaltatore.

» Ma per ridurre a bosco un terreno egli è pur forza che questo possieda una sufficiente profondità. Quanto questa è maggiore, e tanto più di vantaggio può ricavarvisi dal bosco; perciocchè possono coltivarvisi delle specie arboree di cui le radici si approfondano notabilmente nel suolo ed il ceppo ingrossa e piglia proporzionatamente di forza per cacciar molti e ben nutriti polloni. Anche ove il suolo non abbia che centimetri 30 all'incirca di profondità, puossi ivi ancora educare a bosco l'avellana, il corno, il mespili, alcuni salici arboreescenti ed altre specie; ma dove la profondità è minore dei 20 centimetri, piuttosto che vedervi varii cespugli di ginepri, di qualche salice fruticoso, eriche e simili, crediamo più opportuno l'applicarsi ad altra fatta di coltivazione. È questa il prato, che pensiamo essere la più ntile dopo del bosco e pel fieno e pel pascolo che se ne può ricavare.

» Quale pertanto sarà la maniera di prato che debba preseguirsi? Per certo il prato stabile, imperciocchè di poco fruttuosa sarebbe la fatica del formarlo quando poi si dovesse dissodare il terreno. Rimane ora ad esaminarsi quali famiglie di piante tornerebbe più utile il coltivarvi.

» Se la sconsigliata mano dell'uomo, portando sugli alti monti l'aratro, non avesse turbata l'opera della saggia natura, avea ben questa sovra i dorsi montani non coperti di bosco fatto crescere una fitta cotenna erbosa che costituita per la più parte da piante graminacee, sinantere e leguminose avriano porto nutritivo pascolo e saporito al bestiame. Questa per certo sarebbe la miglior sorta di prato. Il vederne alcuni che tuttavia esistono sulla regione montana del Baldo

e dei monti Lessini, ove l'erba fitta per modo che non lascia trapassare sul terreno il raggio di sole, e nel tempo della sua maturità perviene all'altezza di oltre un metro, basta a renderne una ineluttabile prova. Ma dove il terreno è dissodato, ove le piogge non gli lascian riposo, affinché le radici delle tenere gramigne possano abbarbicarsi e formare una stabile cotenna, ivi è pur necessario che venga l'arte in aiuto, cercando di rendere utili que' vasti spazii, che, malauguratamente dissodati da prima, ora giacciono abbandonati ed incolti. La pratica vuol esser quella che usasi sulla pianura a formare i prati artificiali. Di troppo breve durata però sono la mediche ed i trifogli per un prato che deve durar sempre, ed inoltre originarie le più di queste specie dai paesi australi, mal proverebbero sotto il rigoroso clima dei monti. Natura però sempre provvida e saggia ci addita il mezzo onde supplire a tal uopo.

» Sovra gli aridi scogliosi dorsi dei monti e delle colline spunta naturalmente una pianticella, della quale i fiori di un bel colore porporino fiammeggiante, disposti a spica allettano la vista del passaggero, ma più l'erba col suo sapore solletica il gusto degli animali. È questa la lupinella (*Hedysarum Onobrychis*, L. *Onobrychis sativa*, Lam.) che i Francesi, per antonomasia accennando alla sua qualità, appellano fieno sano. Questa, della famiglia delle leguminose, non cede punto per le sue proprietà alimentari né alla medica né al trifoglio, e nel caso nostro si presta assai più per la formazione dei prati montani. Da lungo tempo in questa regione è quest'erba coltivata in molte situazioni, ma per la sua utilità e convenienza meriterebbe di essere vie maggiormente diffusa. Le usate ricerche potranno farne indubitabilmente conoscere la convenienza.

« Cominciando pertanto dai chimici e disseccata all'aria ed al sole si ricavano assaggi ebbesi dai fatti sperimenti ciò sette parti di ceneri, e queste sottoposte che segue. Da 100 parti di lupinella rac- alla solita analisi, si manifestano in 100 colta da un prato sui monti di Castagnè, parti composte come segue :

Solfato, fosfato, carbonato, cloruro potassico.	17, 50
Carbonato calcico	45, 00
Allumina	17, 50
Magnesia	2, 50
Acido silicico	15, 00
Perdita	2, 50

100, 00.

L'eccedenza che risulta da questa analisi di carbonato calcico e basi terrose fanno annoverare la lupinella fra le piante calcaree. Ora ci rammenteremo in qual buona copia esista la calce in ognuno dei terreni da noi esaminati, siccome quelli che derivano da rocce calcaree. Da ciò emerge incontrastabilmente la convenienza dei terreni montani alla coltivazione di questa pianta, per quanto spetta a' materiali inorganici necessari alla sua vegetazione. Il veder poi crescere spontaneamente questa pianta sui monti ci manifesta, senza maggiori argomentazioni, che le condizioni fisiche necessarie all'esercizio delle sue vitali funzioni sono quivi perfettamente adempite.

« Considerando poi la sua utilità, dal lato dell'interesse, è forza osservare che è questa una pianta di facile accrescimento, che offre anche sui prati montani per lo più due falciature, quando il prato naturale non ne dà soventi volte che sola una. Il pascolo poi di questa pianta non presenta i pericoli che cagionano la medica ed il trifoglio, onde anche per questo lato è preferibile ad essi. Le radici inoltre della lupinella, che sono perenni, si estendono rapidamente, ed intrecciandosi fra di loro servono egregiamente a sodare il terreno, sul quale

potranno spargersi a bella posta, o, in uno spazio di tempo maggiore, trasportate dai soliti mezzi, vi cadranno, e svilupperannosi le sementi di varie altre utili piante graminacee e composite che sogliono crescere sui prati montani, e formeranno una soda cotenna di prato cui più non giugneranno a dilavare le piogge.

« Dopo l'esposto sinora intorno della regione montana della veronese provincia, sembraci abbastanza provato, essere ad essa in generale conveniente la coltivazione dei cereali : da escludersi, almeno nella più elevata parte, fatte alcune eccezioni, il frumentone : potersi coltivare in quella vece la fraina; ma più di tutto utile senza contrasto il solano tuberoso. Premesse alcune necessarie condizioni potersi con buon esito educare la barbabietola, e promettere mercede alle fatiche dell'agricoltore la coltivazione del lupolo. Utilissima dover tornare la educazione di molti alberi fruttiferi, e precipuamente del castagno ; ma più di ogni altra senza paragone vantaggiosa la coltivazione dei boschi d'ogni maniera ; ed unico mezzo per trar profitto da' terreni dissodati, e poscia per la poca rendita abbandonati, essere la formazione del prato, al che più ogni altra pianta

può vantaggiosamente impiegarsi la lupinella.

» Le alte montagne che dalle lor vette eternamente nevose discendono a grado a grado, si congiungono colla regione dei monti, e questi pure gradatamente abbassandosi si confondono da ultimo colle colline. Dove hanno termine quelli, queste cominciano, e discendono esse pure fino a stendere il piede sulla pianura.

» Nella provincia veronese si notano tre maniere differenti di colli. I primi e più orientali costituiti da rocce di fusione, e che noi appelleremo *vulcanici*. I secondi di sedimento costituiti da rocce calcaree di varia età, e che noi comprenderemo tutti sotto il nome di colli

calcarei. Gli altri formati da terreno di alluvione e che noi chiameremo *alluviali*. Veniamo ora a far cenno della composizione mineralogico-chimica dei terreni derivanti da ciascuna di queste tre maniere di colli.

» Fatto l'assaggio di un terreno arativo raccolto nel mezzo di un campo sovra una di quelle colline che circondano la piccola terra di Roncà, fu trovato che il basalto, onde quelle colline sono tutte costituite, è la roccia da cui quasi esso terreno deriva, il quale dimostrasi di colore nero, ed è fornito di una notabilissima profondità. L'analisi chimica diede sovra 100 parti asciugate da prima a forte calore di stufa i seguenti risultati:

Cloruro o fosfato potassico	2, 00
Allumina	13, 00
Calce	3, 00
Ossido ferrico	4, 50
Magnesia	1, 00
Acido silicico	70, 00
Materia organica	5, 00
Acqua e perdita	1, 50

100, 00

È in questo terreno assai notevole la quantità dell'acido silicico, che a prima giunta parrebbe non troppo acconcio alla coltivazione specialmente dei cereali. Pure è qui da osservarsi, passare assai notevole differenza fra la silice ridotta per forze meccaniche in minuti frammenti, come vediamo nelle sabbie alluviali, e quella che passa dallo stato di compattezza lapidea al polveroso, per forza di agenti chimici. Egli è ancora ad osservarsi che in tale terreno quest'acido non esiste in molta copia allo stato libero, come avviene nei terreni sabbiosi, ma per buona parte in combinazione colle basi metalliche e terrose, fra le quali primeg-

gia l'allumina. Ora, questo silicato alluminico mescolato alle altre materie componenti il terreno, è quello che gli concilia una considerabile meccanica fertilità.

» Un secondo terreno arativo fu saggiato, traendolo da un campo sul colle di S. Mattia, che costituisce quella eminenza sopra cui siede in parte Verona. Erasi in quel campo nell'anno precedente coltivato il frumentone, ed in luogo di altri alberi piantato l'ulivo, cresciuto era questo con prosperosa vegetazione. Il terreno era fortemente tenace, ed il suo colore tendente al rosso bruno. L'analisi chimica lo dimostrò, sopra 100 parti, della seguente composizione:

Sali a base alcalina	3, 00
Carbonato calcico	28, 00
Allumina	8, 00
Ossido ferrico	6, 00
Magnesia	1, 00
Acido silicio	45, 00
Materia organica	7, 50
Acqua e perdita	2, 50
	100, 00
Manganese	traccie.

La composizione di questo suolo svela la natura della roccia da cui deriva, la quale è un calcare terziario abbondantissimo di avanzi fossili, specialmente di nummuliti, e di echinidi che per entro di esso si veggono in enorme numero agglomerati.

Ma ben diversi per formazione e natura sono quei colli che giacciono alla sinistra del fiume ad ovest e sud-ovest di Verona, e diversi perciò del tutto i terreni che ne derivano. Provengono questi dal lento distruggersi delle rocce, di che i materiali di alluvione sono costituiti, ma siccome gli agenti esterni operano sopra molti piccoli corpi piuttosto

che sopra di una estesa superficie compatta, così assai più grossi ne rimangono i frantumi, che non potendo fortemente addossarsi gli uni agli altri, lasciano troppo facile passaggio alle acque di pioggia, onde deriva la poca meccanica fertilità di cui, se si eccettuino i fondi, sono generalmente dotati.

» Uno di questi terreni fu saggiato traendolo da un campo sopra di una collina fra i villaggi di Piovezzano e Cavajon. Scorgevansi sopra questo campo pochi ciottoli, ed il terreno di colore grigio bruno era abbastanza sminuzzato. Sottoposto alla chimica analisi diede in 100 parti i seguenti risultati :

Sali a base alcalina	1, 00
Carbonato calcico	24, 00
Allumina	9, 00
Ossido ferrico	2, 50
Acido silicio	58, 00
Materia organica	2, 50
Acqua e perdita	3, 00
	100, 00.

Se dalla quantità dell'acido silicio dovesse dedursi la fertilità dei terreni, parrebbe questo a prima giunta dover corrispondere meglio di quello esaminato precedentemente, le osservazioni più sopra

esposte relative al dissolvimento di quelle rocce basaltine in confronto di queste, possono condurci a spiegare una differenza che veggiamo emergere dai fatti, specialmente allorchè si prendano per ti-

po di confronto alcune coltivazioni; onde risulta la necessità ed il vantaggio di applicare a ciascun terreno quella che gli sia più convenevole.

» E difatti, venendo ora a parlare di coltivazioni speciali, cominciamo dal prendere in disamina i cereali.

» Ci è già nota la loro chimica composizione relativamente alle materie minerali; di che possiamo rilevare a prima vista essere la loro coltivazione, ove più ove meno, ma in generale acconcia al terreno della collina. Certamente, ed il fatto ben lo dimostra, le colline più idonee a tale uopo sono quelle che provengono da rocce basaltiche; seguono indi le colline calcaree, e meno delle altre vi si prestano le colline di alluvione. Abbiamo già parlato di una delle cause di questo fatto, cioè della fertilità meccanica, ora ci è forza aggiungere alcune parole in senso chimico e fisiologico, ossia sulla influenza che le materie fisse esercitano nella nutrizione vegetale.

» Nelle materie fisse di che si compongono i cereali, ed in generale le graminee, primeggia senza alcun dubbio l'acido silicico, giacchè vedemmo esservene contenute non meno di parti 61, 05 sopra 100. Ora in tutti questi terreni abbonda certamente l'acido silicico, ma dallo stato diverso in cui trovasi negli uni e negli altri dipende in gran parte la sua influenza benefica sulla nutrizione di queste piante. Nel terreni alluviali l'acido silicico o silice, siccome quello che deriva il più dallo sminuzzamento di rocce quarzose cristalline ritrovasi allo stato di libertà, perciò in aggregati, siano pure di somma minutezza, ma sempre tali che alla forza dissolvente dell'acqua fredda oppongono tal coesione, onde questo acido rimane al tutto indiscioltto, e quindi inutile alla nutrizione vegetale. Noi sappiamo che se l'acido silicico allo stato

gelatinoso può essere in qualche parte disciolto dall'acqua fredda, perde esso questa proprietà allorchè si dissecchi, quantunque prima di disseccarsi fosse allo stato di ultima divisione. Ora se tanta è la forza di coesione che acquista quest'acido soltanto per disseccarsi, puossi ben congetturare quanta ne dovrà esso possedere dove non sia mai stato da prima elementarmente diviso.

» Diverso è il caso degli altri terreni. Nelle rocce da cui questi derivano abbiamo veduto l'acido silicico trovarsi in combinazione o colla calce o colla allumina, o colla potassa. Ora, perchè avvenga una chimica combinazione, è forza che gli atomi componenti si giustappongano gli uni agli altri, perciocchè chimica affinità non si esercita se non fra gli atomi della materia. Sopra tali composti di acido silicico con una base operino i diversi agenti esteriori; l'acqua per la forza chimica e meccanica, l'acido carbonico per la sua affinità per le basi; ne avverrà che a mano a mano che la roccia venga sminuzzandosi abbia luogo una chimica decomposizione; le basi si combineranno coi nuovi acidi sopravvenuti e specialmente col carbonico, e l'acido silicico reso libero allo stato atomico, potrà essere disciolto dall'acqua, e così trasportato nell'organismo vegetale a compiervi le funzioni che spettano ad esso nella nutrizione. Quali siano queste funzioni, analogamente a quelle delle basi inorganiche, fu espresso nell'Economista italiano (1) colla dichiarazione dei motivi di questa opinione; ora è a soggiungersi solamente che oltre all'azione chimica del neutralizzare le basi e gli acidi liberi, che trovansi nell'organismo vegetale, esercitano ancora una azione meccanica. Questi

(1) V. *Economista italiano* 1847, fascicoli di aprile e maggio.

corpi che, sebbene elementarmente divisi e portati in circolazione per tutta la pianta, pure non giungono mai ad assimilazione, servono forse di altrettanti centri atomici intorno a cui si vengono aggregando le molecole organiche che devono costituire i tessuti.

« Checchè ne sia, non vuoi però ascrivere la differente fertilità dei terreni delle colline a questa sola causa della loro riduzione allo stato atomico in forza di chimiche decomposizioni, ma egli è ben certo che questa causa deve esercitare sulla nutrizione vegetale non lieve influenza, come ne esercitano ancora le diverse proprietà chimiche possedute dai principii componenti i vari terreni. L'alumina, che in luogo della calce abbonda nelle rocce vulcaniche, ha la proprietà di combinarsi chimicamente coll'acqua e trattenerla, e disseccandosi anche di non indurare. La calce combinasì pur essa all'acqua chimicamente, ma se arrivi a disseccarsi diviene per tal guisa dura e compatta, che nulla è del frangerla al vomere colla forza di quattro buoi, e bene spesso sforzando si arrischia di spezzare gli attrezzi. Ora è ben chiaro che se durante la vegetazione dei cereali il suolo venga così ad indurarsi, oppone non lieve ostacolo al prolungarsi delle tenere radici, che non possono assorbire i materiali diversi necessari alla nutrizione della pianta, lasciandole mancare così il dovuto alimento, ciò che non avviene nei terreni argillosi derivanti da rocce trappiche, che perciò sono più di tutti gli altri acconci alla coltivazione dei cereali.

« E questa proprietà appartiene puranco a tutta quella parte dei colli calcarei ove viene in luce il basalto. Nè credasi ch'essi abbraccino una ristretta superficie. Le sommità delle colline calcaree che fiancheggiano ad oriente la valle

di Cazzano sono costituite da rocce basaltine, come lo sono i colli superiori alla villa di Marano; e per non dilungarci soverchiamente soggiungeremo soltanto, che non è catena di colli, che anzi non è isolata eminenza che in qualche luogo non dia a vedere la presenza di rocce trappiche. Così ne furono vedute alle falde ed a diverse elevatèzze lungo le catene di Tregnago, di Castagnè, di Grezzana. Il basalto è al piede del colle di S. Leonardo nella valle *Dominica*, al piede di quello di Larzano nella valle di Avesa, si ripete in tutte le basse catene della valle Policella, molte volte osservasi nel monte Pastello, e molte nel Baldo sino alle *Acque negre* ad una elevatèzza non minore di metri 1400 sul livello del mare.

« Quello che di tali terreni si disse relativamente ai cereali, può ripetersi del frumentone. In altro luogo, all'appoggio di buoni argomenti, volemmo dissuadere la sua coltivazione sovra gli alti terreni montani, attesa la loro costituzione fisica avversa alle leggi che presiedono alla vegetazione di questa pianta; ma in questa regione la cosa è interamente cangiata, mentre, se fredda soverchiamente, e troppo breve è la stagione della vita vegetale nel mezzo dei monti, bastevole, e per lo spazio di tempo e per la temperatura, è in quella vece sulle colline trovandosi in eguale condizione col piano. Anzi per essere i terreni del colle posti in dolce pendio, sentono bene spesso la influenza del calore e della luce in assai maggior grado che la pianura, e ne è prova il veder fiorire le costiere dei colli assai più presto che il piano sottoposto, ed il crescervi rigoglioso di varie piante native di clima più meridionale, come vedesi fiorire sulle rupi della Chiusa il caprifico ed il terebinto, piante abitatrici delle coste di Dalmazia e dell'isole del mare Egèo.

« L'istessa configurazione delle colline, e la natura del suolo rende necessariamente poco estesa in questa regione la coltivazione del prato. Sulle chine dei colli che circondano la città coltivansi con assai profitto alcune piante oleracee, fra le quali primeggia il cavolfiore. Sulle più temperate costiere del Benaco, si coltivano molto vantaggiosamente gli agrumi, la quale coltivazione ancora si pratica in varie altre situazioni dei colli. Ma queste non possono essere che parziali colture, da praticarsi soltanto in quei luoghi ove le particolari fisiche condizioni e la facilità dello smercio procurino un indubbio vantaggio all'agricoltore. Assai più estesa potrebbe essere la coltivazione degli alberi fruttiferi, e specialmente di quelle frutta che con più di onore si vendono sulla piazza, e che possono serbarsi per tutto l'anno; ed un considerabil prodotto ricavasi per certo dal mandorlo in alcune parti della provincia, e segnatamente nella valle d' Illasi. I cocuzzoli rotondi delle colline calcaree, coperti appena di lieve cotenna, debbono conservarsi a pascolo, e se la profondità del suolo lo permettesse potrebbero ridursi boschivi, siccome sono molti rovesci delle colline alluviali che potrebbero assai migliorarsi con più solerte coltivazione.

« Le condizioni fisiche di questa regione permettono che in essa si coltivi anche il gelsò, ma riserbandoci a parlare di questo allorchè terremo discorso della pianura, ora ci faremo a ragionare più specialmente dell'ulivo e della vite, siccome di quelle due piante che più appropriate sono senza dubbio alla zona delle colline, e che danno in essa il più pregevol prodotto.

« Sovra tutte le chine dei colli nella provincia, meno i vulcanici che giacciono all'est di Verona, coltivasi più o meno estesamente e proficacemente l'ulivo, ma quale sia la parte della provincia ove questa coltivazione è maggiormente estesa sa ognuno essere la riviera Benacense, segnatamente dal promontorio di S. Vigilio sino alla terra di Malcesine, ove tutta la coltivazione riducesi quasi soltanto all'ulivo. Da un ulivo appunto di quei luoghi furono presi alcuni ramuscelli carichi delle loro foglie e delle drupe pervenute quasi a maturazione, e disseccato il tutto diligentemente all'aria ed al sole, e sottoposto indi alla incenerazione, si ottennero 5 parti di cenere sopra 100. Eseguita sopra questa cenere l'analisi chimica ebbersi sopra 100 parti i seguenti risultati:

Carbonato, fosfato, solfato, cloruro potassico	16, 66
Allumina	20, 82
Magnesia	4, 67
Carbonato calcico	49, 98
Acido silicico con tracce carboniose	6, 76
Perdita	1, 11

100, 00.

La preponderanza che risulta in questa analisi delle basi terrose, seguendo la classificazione chimica proposta dal Liebig, farebbe annoverare questa pianta fra le calcaree.

« La composizione mineralogico-chimica delle colline calcaree, e delle alluviali fa a prima giunta conoscere, che tali terreni per la loro natura possono prestarsi alla coltivazione dell'ulivo. Non

così potrebbe dirsi delle colline vulcaniche, il terreno delle quali non contenendo che in picciola quantità la calce, farebbe scarseggiare uno dei materiali di nutrizione. Ed in vero, chi tutto a lungo percorra quelle colline che circondano la valle di Ronca, specialmente all'estremo lato dell'est, non vedrà quivi coltivato l'ulivo, che forse in altri tempi si conobbe non prosperare in quel terreno. Resta il dubbio che coi colli vulcanici altri confondessero i colli di natura calcarea, i quali o sui loro fianchi, o sopra la vetta manifestano l'esistenza di rocce trappiche. Le colline pur esse di valle Pantena, ove vegeta prosperamente l'ulivo, danno a vedere a quando a quando il basalto, che pure ritrovasi alle falde del monte Baldo fra le borgate di Brenzone e Malcesine, ove l'ulivo aggiunge considerabili dimensioni. Ma in quei luoghi la base del terreno è calcarea, ed i materiali basaltici che vi si trovano commisti non sono che accidentali.

Ciò in quanto riguarda l'assorbimento delle materie minerali; veniamo ora considerando le condizioni che favoriscono la vegetazione dell'ulivo.

Nei dirupi delle colline benacensi, in mezzo ai cespugli del frassino e della filirea, vedesi sorgere talora un arbuscello spinoso con foglie piccole ed abbreviate, che di raro fiorisce, e che porta quasi mai frutto. È questa la varietà salvatica dell'ulivo (*Olea sylvestris*, Matth. O. *Oleaster*, Lk.). Da ciò rileviamo che sebbene tal pianta non sia affatto estranea al clima, pure abbandonata a sè medesima non troverebbe le condizioni necessarie al suo prospero crescimento. La vera patria dell'ulivo dee cercarsi nella parte più meridionale dell'Europa, cioè Grecia, Puglia, Sicilia e Spagna. Nondimeno con lievi cure si assuefa questa pianta al nostro cielo, e sopporta sen-

za d'amo il freddo dell'inverno, purchè non corra straordinario il gelo. Le generose concimazioni gli fanno porger frutto convenevole alle spese e fatiche dell'agricoltore. Se non che a molti danni vanno soggetti gli ulivi, e segnatamente al verme distruggitore (*Dacus Oelae*), intorno al quale molto ed assai contraddittoriamente fu detto, e nulla mai con certezza conchiuso. Tuttavia, siccome l'ulivo cresce sopra i pendii anche scogliosi e dirupati, ove non potrebbe forse aver luogo altra coltivazione, è questo ancora un prodotto, comechè molto incerto, ma che pure può tornare assai ricco. Si fa calcolo che ordinariamente 14 minali di uliva (ettolitri 5,350) possono rendere una brenta di olio della misura veronese, il valore della quale ascenderebbe in termine medio ad austr. l. 100. Secondo la grandezza delle piante danno queste una rendita maggiore, ma supposto anche che per raccogliere una tale quantità di oliva fosse d'uopo spogliarne 15 piante di mezzana grandezza, e calcolando che ciascuna di esse occupasse lo spazio di 36 metri quadrati, ancora tal quantità di uliva raccoglierebbersi sopra la superficie di 540 metri quadrati che costituiscono appena la quinta parte della superficie di un campo veronese; di che, fatte ancora le debite detrazioni per le spese ed infortunii, la rendita resterebbe ancor molto notevole, se anche le spese della raccolta e della preparazione dell'olio dovessero ascendere sino quasi alla metà del prodotto.

È detto comunemente che l'ulivo è una pianta assai tarda nel crescere, e che perciò lunghissimo tempo abbisogna avanti cavarne un conveniente prodotto. Non si nega che l'accrescimento dell'ulivo non proceda assai tardo, ma il solerte agricoltore può, secondo il modo di moltiplicazione, abbreviarne il tempo.

La maniera più sollecita è quella certamente del pollone o talà. È questo un metodo usato da lungo tempo sulla riviera benacense, e che praticato anche da taluno sulle colline di Castagnè pienamente corrispose. Non è qui luogo di ragionare intorno alle regole di speciale agricoltura.

» Per ottenere il vantaggio desiderato è necessario che i rami a piantare contino almeno 20 anni di età, e portino il maggior numero possibile di gemme. L'usanza di decorticare tutta la parte che si seppellisce nel suolo non deve essere gran fatto dannosa; ma non la si vuole nemmeno utile. Quello soltanto che potrebbe giovare sarebbe, a nostro credere, il praticare una forte legatura alla estremità inferiore della talà, ed eseguire sopra di essa alcune incisioni longitudinali sopra tutto quello spazio che rimane interrotto. Purchè il terreno sia ricco, lo che se non fosse non è difficile ottenere coi concimi, gli si lascino, e custodiscano tutte le gemme che si sviluppano in ramuscelli. La produzione delle radici sarà sempre in ragione della quantità dei bottoni che si sviluppano, sia che derivino esse dalla linfa discendente elaborata nel parenchima, sia che derivino dalle fibre radiciformi che, secondo le idee abbreviate più generalmente dagli odierni fisiologi, secondo le teorie di Dupetit Thouars, discendono dalla base dei bottoni insinuandosi nello strato del cambio, del quale nutrendosi, formano i fasci vascolari, che da ultimo costituiscono lo strato legnoso annuale, e discendendo nelle radici vanno in fine a formare le estremità radicali.

» Ma perchè mai l'esperienza ci fa conoscere che se questo metodo riesce assai facilmente e proficuamente, sulle colline calcaree, fallisce quasi sempre al suo scopo sulle colline alluviali? Quale sarà

la causa di questo vario successo della medesima operazione? Nè vale usare ogni diligenza, nè praticare generose concimazioni. La testimonianza di chi tentò molte volte invano lo sperimento assicura indubbiamente un tal fatto. La cagione di questo vario risultato deve ricercarsi probabilmente nella natura del terreno, e nel diverso modo di vegetare della pianta medesima, operando in varie maniere. Richiamandoci alla memoria l'origine dei terreni alluviali, vedremo facilmente che, costituiti come sono in molta parte da frammenti grossolani, non devono troppo facilmente porgere l'opportuno alimento alle tenere radichette che spuntano intorno del nudo ramo novellamente sotterrato, ed inoltre per la stessa cagione permeabili facilmente al calore, non possono difenderle dall'azione disseccante del sole, specialmente se la stagione corra scarsa di pioggia. Ma i terreni invece che derivano da rocce di sedimento, ridotti per la graduata chimica dissoluzione e decomposizione ad uno stato di estrema divisione, possono assai più facilmente prestarsi a porgere il conveniente alimento ed a difendere le tenere radichette dalla azione del calore. Ben diversa è la cosa quando si sotterrino i piantoni staccati dal piede della pianta madre, forniti di grossa mazza, che il più sovente porta delle radici di già formate, e che tosto si prestano vigorosamente all'assorbimento dei fluidi che le circondano.

» Riassumendo il detto fin qui, la natura mineralogico-chimica del terreno delle colline calcaree corrisponde assai favorevolmente alla coltivazione dell'ulivo. In minor grado, ma pure ancora abbastanza proficuamente si prestano le colline alluviali. Meno di tutte le altre si prestano le vulcaniche. Le condizioni fisiche nel maggior numero dei casi sono fa-

vorevoli, ed il prodotto è ricco abbastanza perchè debba animarsi l'agricoltore ad intraprenderne la coltivazione adoperando secondo i varii luoghi in differenti maniere, a fine di ottenere quanto più sia possibile prontamente un prodotto che gli offra ragionevol compenso delle sue cure e fatiche.

» L'altra coltivazione, che la maggior ricchezza senza dubbio produce delle colline, è quella della vite.

» Entriamo in una di quelle valli ubertose che giacciono in mezzo dei colli onde ride la Valpolicella. Volgiamo quindi intorno lo sguardo. Dalle basse falde sino alla sommità noi vediamo il terreno sostenuto industriosamente da muriccie, che si presentano alla guisa di gradini che circondano un anfiteatro, e sovra queste stendesi gaiamente ed onusta di grappoli verdeggia la vite. Non un palmo sol di terreno va ivi perduto, e come dolorosamente disanima talvolta la ignoranza e la inerzia dei coloni del piano e dei monti, altrettanto rallegra la industrie solerzia dell'abitator di collina. Perciò staremo questa volta contenti alla parte di storici, perocchè il voler pure aggiungere qualche cosa ove

non manca è misero vanto di chi niente in altrui vuol conoscere che falli, e si espone in tal guisa, per voler troppo, a commetterne di gran lunga maggiori.

» Non ci è ignoto che l'analisi delle ceneri di vite eseguita in tempi diversi può dare pur anco diversi risultati. La quantità d'acido tarttrico che si genera nel frutto reclama nell'avvicinarsi della maturità di esso una maggiore quantità di basi saline per rendere neutro quell'eccesso che non può subire la sua trasformazione in zucchero d'uva. Quindi per non cadere in un tempo in cui la linfa non ancora elaborata possa trasportare dei materiali inutili alla nutrizione della pianta, e per non cadere nell'altro in cui la maturazione del frutto spoglia la pianta di quei materiali fissi che solitamente contiene, fu scelto per praticare le analisi un tempo di mezzo, cioè dopo della fioritura ed innanzi della maturazione del frutto.

» Dei ramuscelli con foglie e pampini perfettamente disseccati all'aria ed al sole diedero di ceneri il 6,66 per cento, e queste all'analisi si dimostrarono della seguente composizione:

Cloruro, carbonato, solfato (traccia) potassico parti . . .	4, 16
Carbonato calcico	58, 34
Allumina	25, 00
Magnesia	6, 25
Acido silicico con tracce di carbonio	6, 25

parti 100, 00

Ponendo mente a questa analisi, anche la vite, secondo le idee del Liebig, dovrebbe annoverarsi fra le piante calcaree. Emerge da ciò che la composizione mineralogica delle veronesi colline deve, come difatti accade, egregiamente prestarsi a questa coltivazione. Se altri non po-

nesse ben niente, parrebbe esser qui una contraddizione. Or come avviene che la vite osservasi crescere anche sulle colline vulcaniche, sebbene siano assai poco provvedute di tali calcarei? Egli è ben certo che vedesi crescere la vite anche sulle colline di Runch, ed intorno a questo

deesi osservare che anche tali terreni, sebbene ne siano scarsi, pure non sono affatto mancanti di calce, conteneandone, secondo la nostra analisi, il 3 per 100, lo che potrebbe essere ancora sufficiente a somministrare quanto possa bastare alla vite per la sua nutrizione. Potrebbe anche avvenire, lo che però non possiamo dire con franchezza, non avendone fatto sperimento, che in questo caso la calce, secondo le teorie liebigiane, fosse scambiata nella vite dalla allumina. Quello intanto che può assicurarsi è che sovra queste colline, mentre oltre misura prosperano i cereali ed il mais, così non prova egualmente la vite. È d'uopo qui non confondere la quantità d' uva che giunge da quella parte sul mercato. Quasi tutta quella che viene per la valle di Roncà e

Monteforte deriva dalle colline di Montecchio e S. Gio. Ilarione, le quali sono essenzialmente formate da una calcarea nummulitica, comechè in tutti questi colli si ritrovi in buona copia il basalto, che manifestasi o alle falde di essa o sovra la sommità. Quello poi che può da ultimo aggiungersi si è, che la qualità dell' uva che ricavasi dalle colline basaltiche non può certamente paragonarsi a quella che ottiensì da tutte le colline calcaree ed alluviali.

» E venendo a parlare dei terreni dell' alta pianura, fatto il saggio di un terreno tratto dalla campagna di S. Massimo, a tre miglia circa dalla città, fu trovato che cento parti di esso asciugate alla stufa perfettamente diedero i seguenti risultamenti :

Sali alcalini	1, 00
Carbonato calcico	12, 50
Ossido ferrico	2, 50
Allumina	6, 00
Magnesia	1, 50
Acido silicio	72, 50
Materia organica	1, 50
Acqua e perdita	2, 50

100, 00.

» In questa stessa regione fu saggiato un secondo terreno nelle vicinanze di San Martino. Il suolo era largamente sparso di una ghiaia minuta, indizio di un' al-

luvione meno violenta, ed il colore del terreno era un bruno castagno. L' analisi di 100 parti di esso egualmente disseccato diede le seguenti proporzioni :

Sali alcalini	1, 00
Carbonato calcico	28, 00
Ossido ferrico	4, 00
Allumina	9, 00
Magnesia	1, 50
Acido silicio	52, 00
Materia organica	2, 00
Acqua e perdita	2, 50

100, 00.

« Il confronto di questi due terreni dà a dividere che sebbene assai grande differenza non passi fra i principii minerali, di cui si l' uno che l' altro è composto, pure nel primo abbonda maggiormente la silice, siccome quello che deriva in gran parte da rocce quarzose, nel secondo invece, diminuita sensibilmente la quantità dell' acido silicico, è in quella vece aumentata di oltre il doppio quella della calce, ed aumentata pur anco l' allumina; e ciò a cagione dei materiali che discendono dai monti di natura calcarea, e che veggonsi in buona copia commisti ai materiali granitici e porfirici della grande antica alluvione. Da questa causa devesi ripetere la migliore vegetazione che dimostrano i cereali pint-

tosto sovra questo secondo terreno che sovra il primo, perocchè le materie minerali vi sono distribuite in proporzioni più acconcie alla vegetazione dei cereali.

« Nè per la medesima causa troppo acconci sarebbero a questa bisogna nemmeno i terreni di una parte della bassa pianura, quelli cioè costituiti dalla zona di sabbia che abbiamo detto terminare l' antica alluvione, se non si desse qualche favorevole circostanza, di cui faremo cenno più innanzi. Pertanto l' analisi chimica di un terreno preso fra la terra d' Isola della Scala e Salizola da un campo ove coltivavasi il frumentone, diede (dopo che il terreno fu perfettamente disseccato alla stufa) sopra 100 parti i risultati seguenti:

Sali alcalini	0, 50
Carbonato calcico	10, 00
Allumina	6, 00
Ossido ferrico	1, 50
Acido silicico	78, 00
Materia organica	1, 25
Acqua e perdita	2, 75

Magnesia traccia

100, 00.

« La elevatezza di questo terreno sopra l'attuale livello dell'Adige, la sua lontananza dal fiume, ond'è manifestamente impossibile che possa derivare da alluvioni moderne, ci convince appartenere esso alle antiche. Pure una mirabile analogia nella composizione mineralogica riscontrasi fra questo terreno ed alcuni di quelli a sinistra del fiume, onde sembra che questi ancora abbiano avuta la medesima origine; e se si volesse assegnar loro un' epoca più recente, resterebbe quasi con certezza provato, che la causa dell' antica alluvione, comechè a mille

doppi più possente ed energica, pure non fu diversa da quella che occasionò le moderne, checchè ne dicano i sostenitori delle inondazioni marine, sebbene debbasi fra questi rispettare il grande paleontologo italiano, il celebre Brocchi.

« Quest' analogia di composizione viene provata dall'analisi di un terreno preso da una risaia alla sinistra dell' Adige nella bassa di S. Martino. Questo terreno asciugato secondo il solito alla stufa dimostravasi di un colore cinereo, ed all'azione dei chimici reattivi trovossi composto come segue:

Sali alcalini parti	1, 00
Carbonato calcico	12, 00
Allumina	8, 00
Ossido. ferrico	2, 00
Magnesia	1, 50
Acido silicico	71, 00
Materia organica	2, 50
Acqua e perdita	2, 00

100, 00.

« Le differenze che si scorgono da queste due analisi non sono molto considerabili, chi ponga mente trattarsi di terreni sottoposti ad infinita variabilità e vicende, non pure per le cause che li formarono, ma anche per la coltivazione.

« Secondo l'opinione di agronomi reputati, il terreno più sconcio alla coltivazione dei cereali è quello che contiene la metà all'incirca di sabbia, una quarta parte di carbonato calcico, ed il rimanente di allumina con ferro, materie organiche, e sali a base alcalina. Ciò posto abbonderebbe non poco in questi la sabbia che li renderebbe, come dicono gli agricoltori, soverchiamente leggieri; ma è da por mente ad una circostanza che nel nostro caso minora di assai lo sconcio di questa eccedenza dell'acido silicico.

« Il danno maggiore che derivi da questo si è, il non essere esso idoneo ad assorbire e ritenere l'acqua di pioggia, onde i terreni silicei sono soggetti più che gli altri ai danni delle siccità. Parlando poi di questi terreni della bassa pianura, godono essi il vantaggio delle acque di copiose sorgenti, che scaturiscono per lo più entro il confine dell'alta pianura, e che scorrendo verso mezzogiorno, passano attraverso a queste campagne sabbiose, e colle loro infiltrazioni vi mantengono la umidità necessaria alla vegetazione. Ove poi tali terreni

non abbiano questo vantaggio, come avviene di alcune campagne più elevate, sono essi sottoposti alle medesime vicende dell'alta pianura, e non meno che sovra di questa, le siccità estive anche su quelli mandano a vuoto le fatiche e speranze dell'agricoltore.

« Il terreno più acconcio pei cereali, come il fatto ben lo dimostra, è quello che giace ai confini delle provincie di Vicenza e di Padova, non meno che quello che stendesi verso il sud ed al confine mantovano; e ciò dipende dall'essere questi terreni costituiti nelle più utili proporzioni per la vegetazione dei cereali, e dal contenere ben sovente considerabili quantità di materie organiche, le quali infracidando somministrano continuamente notabile quantità di materie carboniose, che o sciolte nell'acqua vengono succhiate dalle radici, ovvero, il che è per la più parte, allo stato aeriforme, assorbite dalle foglie, porgono al vegetabile abbondevolmente il carbonio necessario alla sua nutrizione. Dopo queste nozioni intorno ai terreni, veniamo ora a far cenno di quelle coltivazioni che sovra le altre sono da preferirsi.

« Se si eccettuino alcuni terreni, quali son quelli che abbiamo esaminati nelle vicinanze di S. Martino, gli altri dell'alta pianura sono in generale poco accomodati alla coltivazione del frumento, e

meno ancora della segala e dell'avena, per la eccedenza della sabbia silicea, onde non possono ritenar l'acqua necessaria alla vegetazione. Forse miglior prova fa il frumentone, e l'esatto lavoro del laborioso colono, se la stagione non corra avversa del tutto, per quelle ostinate siccità che sogliono affliggere queste campagne nel corso del luglio, trova sufficiente compenso. Ma il motivo che forse più di ogni altro sforza l'agricoltore dell'alta pianura a coltivarvi in abbondanza il frumentone è la scarsità dei foraggi che lo aggraverebbe di enorme dispendio pel mantenimento degli animali necessari alla coltivazione delle terre, se per questa guisa, non cercasse alla meglio di sopperire al difetto, approfittando delle cime e foglie del frumentone, che diligentemente seccate lo provvedono di un sufficiente foraggio, se non per tutto, almeno per buona parte del verno. Intorno però di questa usanza deggiono farsi alcune considerazioni.

« La pratica in taluni di troncare il fior maschio (pennacchio) al primo suo apparire ancor fresco, è così ripugnante ad ogni anche scarsissima cognizione di fisiologia vegetale, che crediamo inutile farne parola; e possiamo rallegrarci che in generale non è seguita dai villici, se non se in qualche campo, ed a salti qua e là, onde rimanendovi ancora alquanto panicola maschili intatte, può aver luogo pienamente la fecondazione.

« La usanza poi del decapitare il frumentone, non punto dannosa al grano, torna invece utile all'agricoltore, per la quantità di foraggio che viene in questa guisa ammassando. Le cime di frumentone raccolte fresche superano in peso quelle raccolte secche di un 39 per 100, ed il grano nulla perde in confronto di quello delle piante a cui si lasciano le cime. Del che apparisce che le foglie

inferiori bastano ad eseguire le funzioni vitali, e però a compiere la nutrizione del grano, e che quella quantità di materia che perdono le cime disseccandosi sulla pianta non concorre menomamente alla nutrizione del grano, ma rimane distrutta dall'azione degli agenti chimici, e quindi dispersa; per quella immutabile legge a cui ogni corpo organizzato obbedisce, allorchè sia cessato in esso il misterioso spiro di vita.

« E poichè l'argomento ci porta a parlare del difetto di foraggi, che è veramente considerabile sovra tutta l'alta pianura veronese, esamineremo i mezzi che ordinariamente s'impiegano a sopperirvi, cercando di additare quelli che, a nostro credere, sono i più acconci.

« Il primo di questi mezzi è quello dei prati artificiali. Certamente ogni pratico agricoltore loderà a cielo questo sistema veramente utilissimo, non pure per la raccolta del foraggio, ma sì ancora pel miglioramento del terreno. Sebbene queste ragioni siano troppo evidenti, non di meno consideriamo le cose più da vicino. E primieramente, poichè conosciamo che non troppo acconci in generale sono i terreni dell'alta pianura alla coltivazione dei cereali e che scarso ne è quindi il prodotto, dobbiamo concludere non essere questa la coltivazione a cui deggia attendere in questi luoghi con più solerzia l'industrioso agricoltore. Ma la saggia natura, negando qui i più convenienti mezzi alla nutrizione dei cereali, produce altri vegetabili capaci di sopperire al difetto, e segnatamente fra tutti il gelso. Ognuno sa essere la foglia di gelso il più ricco prodotto dell'alta pianura veronese, e però devesi procacciare ogni mezzo per la sua più prospera vegetazione. E se, sodando il terreno col prato artificiale, si danneggiasse il prodotto della foglia di gelso, sarebbe

questa una pratica da eseguirsi in tali luoghi? Quello che operi straordinariamente di bene l'aratro col muovere e rovesciare il terreno fu accennato da tutti i più antichi agricoltori, ma ultimamente, conoscendosi meglio la natura fisico-chimica dei terreni, e le leggi di fisiologia vegetale, si poté anche meglio conoscere l'influenza continua degli agenti chimici sovra il terreno, e quella dell'aria sulla vegetazione; si quali beni si provvede egregiamente colle profonde e frequenti arature, che, squarciando il suolo, lo rendono permeabile all'aria, e rovesciandone la parte inferiore lo pongono in contatto cogli agenti chimici dell'atmosfera. Se pianta mai avvi bisognerebbe di tali soccorsi è il gelsò per certo. Non è danno maggiore che possa recarsi a questa pianta di quello del sodargli intorno il terreno, e tutti sanno quanta differenza passi fra il prodotto di un filare di gelsi quando questo sia fra due campi coltivati a frumento, e quello dello stesso filare allorchè gli si coltivi da ambi i lati o almeno da un solo il frumentone. Egli è perciò, che i buoni agricoltori dell'alta pianura sogliono lasciare libero e smosso sotto dei gelsi lo spazio almeno di un solco. Ora, se danno non lieve risentono i gelsi soltanto dal rimanere sodato il campo per lo spazio di pochi mesi, quanto maggiore non dovranno risentirne dal rimanersi sodato il terreno almeno per tre anni, il più breve periodo che usasi di rotazione per i prati artificiali? Nè può valere il lasciarsi al piede un solco di terra smossa; perocchè le radici dei gelsi si estendono assai largamente, e sebbene l'assorbimento venga operato da tutta la superficie radicale, nondimeno quello che effettuasi per l'estremità, che più si estendono, è infinitamente maggiore, costituite come sono da un tessuto nascente molle e spugnoso. Se poi si volesse lasciare al

piede dei gelsi più solchi smossi, allora il prato si ridurrebbe in una stretta lingua di poco o niun profitto.

» A questo sconcio, che è certo il massimo, si aggiunga ancor quello che i campi ciottolosi enormemente dell'alta pianura, per essere ridotti a prato artificiale dovrebbero essere innanzi liberati dai ciottoli più grossi, perocchè questi, oltre ad impedire il sorgere dell'erba, sarebbero di gravissimo impaccio e perdita nella falciatura, poichè il ferro non potrebbe rasentare il terreno, e quindi parte dell'erba andrebbe perduta. Per tutte queste ragioni, e per altre ancora che si potrebbero aggiungere, una delle quali sarebbe che in questi luoghi anche l'ingrasso che ne deriverebbe tornerebbe inutile al successivo prodotto, quando la stagione non fosse benefica di piogge, è a credersi che la pratica dei prati artificiali, comechè estremamente, vantaggiosa per molti luoghi dei monti, dei colli e della bassa pianura, non lo sia in quella vece per l'altipiano, almeno nella più parte, ove il suolo è grandemente ciottoloso ed assai frequenti i filari dei gelsi, e quindi ristretto molto lo spazio del campo ad essi frapposto.

» Egli è forse perciò che si ebbe ricorso a varii altri mezzi, e specialmente a quelli della coltivazione invernale di piante che poi, mietute in primavera, proccacciassero un foraggio fresco agli animali bovini, appunto in quella stagione in cui, ricominciando il campestre lavoro, hanno essi bisogno di maggiore sostentamento. Si usarono perciò la segale, l'orzo e l'avena, che mietute in erba nel corso d'aprile e nei primi giorni del maggio, lasciano poi spazio al campo per la coltivazione del frumentone. Ma scarso è il prodotto di queste piante, che impoverendo il campo dei materiali necessari alla vegetazione della graminacea

che vuolsi coltivarvisi appresso, non offre nemmeno il compenso di un foraggio assai nutritivo, perocchè il calmo di queste piante, abbondante sovrattutto di silice, offre scarsissima materia alimentare, e le sostanze vegetabili nutritive, quali sarebbero la fecola, l'albumina, il glutine, non esistono se non nel grano allorchè questo è quasi maturo.

» Miglior prova per certo fanno le leguminose, e fra queste il trifoglio incarnato, introdottosi da pochi anni fra noi, che coltivato alla stessa maniera dà un voluminoso prodotto. Conviene osservare però che il fusto di questa pianta maturando diviene troppo legnoso, e che se vogliasi mietarlo erbaceo, oltre la diminuzione di quantità, viene a perdersi ben anco di qualità, essendo allora le pianticelle ridondanti di succhi non per

anco bene elaborati. Le altre leguminose, come il trifoglio pratense, la medica, ecc., non sono acconcie ad una coltivazione semestrale. Una però ve ne ha, di cui la coltivazione viene di anno in anno in questi terreni maggiormente estendendosi ad uso appunto di coltivazione semestrale per foraggio, ed è quella della cicerchia (*Lathyrus sativus*, L.).

» Cominciando adunque secondo l'usanza sino da bel principio intrapresa, prenderemo le mosse dall'analisi dei principii minerali onde questa pianta risulta costituita. Raccolta quest'erba con frutti e semi maturi, e perfettamente disseccata all'aria ed al sole, sovra 100 parti ne offre 5,416 di ceneri, le quali sottoposte al solito metodo analitico si dimostrarono costituite della seguente maniera:

Carbonato, solfato, fosfato, cloruro potassico . . .	parti 16, 66
Alumina	53, 34
Calce	36, 67
Magnesia	5, 00
Acido silicico con tracce carboniose	6, 66
Perdita	1, 67

100, 00.

Da quest'analisi emerge essere la cicerchia una pianta da collocarsi, colla classificazione del Liebig, fra le calcaree, e quindi la quantità di questo materiale che esiste nei terreni dell'alta pianura accenna essere essi al tutto acconci a tale coltivazione.

» Ma ben più che ogni altra qualsiasi offre in questi luoghi ricco prodotto la coltivazione del gelso. Tenendo il modo

usato, sottoposte ad analisi le foglie e ramuscelli di gelso, quali son quelli che staccansi nella sfrondata, questi teneri ramuscelli e foglie, seccati da prima all'aria, indi alla stufa, e sottoposti quindi alla incenerazione diedero di residuo 10, 38 per cento. Questa cenere sottomessa ad analisi fu trovata composta in 100 parti delle seguenti sostanze:

Carbonato potassico con tracce di solfato e cloruro	parti 3, 34
Carbonato calcico	50, 00
Allumina	23, 34
Magnesia	4, 80
Acido silicico con tracce carbonose	16, 67
Perdita	1, 85

 Parti 100, 00.

La quantità eccedente di calce e basi terrose manifestata da quest'analisi fa annoverare il gelso fra le piante calcaree. Da ciò evidentemente emerge quanto questo suolo sia acconcio alla vegetazione di quest'albero, potendo somministrargli agevolmente quei principii minerali dei quali ha d'uopo per la sua lieta vegetazione.

« Secondo l'opinione dei botanici è il gelso nativo della Cina e della Persia. Sia però che anche nel paese natale abiti i luoghi meno esposti all'ardor di quel sole, o che la sua tolleranza pel freddo sia di gran lunga maggiore di quella di altre piante che riconoscono la stessa patria, egli è ben certo che da tempo assai lungo il gelso è naturalizzato fra noi, e sostiene senza danno i rigori del clima, a meno che non siano straordinarii del tutto, come di alcuni rigorosissimi inverni ci fu tramandata memoria, nei quali pel gelo molti gelsi perirono. Alla prospera vegetazione del gelso però concorre una state assai prolungata e calda, e le stagioni che scorrono fresche e piovose fanno di assai ritardare e diminuiscono il suo sviluppo. Da questa causa deve riconoscersi la meschina vegetazione, se quasi tale può dirsi, dei gelsi che si piantano, saremmo per dire, a forza sui monti, ove, cominciando almeno un mese più tardi la loro vita, cessano dalle funzioni vitali almeno un mese prima; ed in questo breve spazio di vita

trista e stentata cacciano brevi e meschini ramuscelli spinosi che si coprono a tarda state di mal nutrite e piccole foglie, misero ed inapprezzabil compenso alle fatiche dell'agricoltore.

« Le qualità chimiche di questo suolo vedemmo essergli confacenti, ma altra ragione può vedersi nelle proprietà meccaniche del suolo istesso. Ridotto questo in frantumi minuti, non però tanto come quello che deriva dalla dissoluzione di una roccia omogenea, come altra volta accennammo, assai più facilmente concede passaggio non pure all'acqua, che ove venisse a stagnare intorno alle radici dei gelsi sarebbe dannosissima, ma si ancora al calore ed all'aria, onde le radici sempre più si rinvigoriscono nelle loro vitali funzioni. È questo il bene che operano le frequenti arature, come fu detto. Nè credasi che le arature nel mezzo del campo tornino inutili. Bisogna richiamare gli agricoltori al modo con cui ottiensì il più spesso, la moltiplicazione dei gelsi che popolano le campagne. I più derivano per certo dai vivai, e quasi sempre sono ottenuti col mezzo del margotaggio. Questi alberi quindi staccati dalla pianta madre mancano di radice maestra che suol dirsi *fittone*, e quindi le loro radici, in luogo di approfondarsi come farebbe il *fittone* che si sviluppasse da un seme, si estendono orizzontalmente, e giungono ben sovente oltre a mezzo il campo. Ed ecco perchè

le frequenti arature concorrano così visibilmente alla sua prosperità.

« Tali fatti assai chiaramente ci vengono spiegati da questi teorici principii, ma altri ve ne hanno dei quali è forza lasciare la spiegazione soltanto alla pratica. Questa ci ha dimostrato che la specie di gelso che fa miglior prova nel terreno dell'alta pianura è appunto quella che quivi esce quasi spontaneamente. Il gelso delle Filippine colla smisurata sua foglia, provato quivi, cadde in disuso, ciò che avvenne pur anco degl'innesti bresciani, e d'altri che pur si vollero sperimentare, onde il miglior consiglio è quello di attenersi alle specie e varietà che qui si coltivano (1) nè voler procacciare in ciò alcun mutamento, che forse non potrebbe riuscire se non dannoso.

« Ma la coltivazione che sull'alta pianura abbisogna di grandi miglioramenti è quella della vite. Non molto prezzo hanno le uve di questa regione, ed il vino che se ne cava non è molto pregiato. È questo il motivo pel quale i possessori di questi terreni non pongono cura veruna nella coltivazione delle viti, ed in quella vece si ostinano irremissibilmente a piantare nuovi filari di gelsi. Non si nega che questa pratica non sia buona pur essa, ma forse non sarebbe meno utile il piantare delle viti, e la ragione dimostra che se ne potrebbe avere un buon risultato, lo che in alcune situazioni è confermato ancora dai fatti. Qual differenza, suole riscontrarsi nella natura del suolo in tutto il terreno alluviale della provincia? Se noi cominciamo dalla

pianura di Rivoli, e ci estendiamo fino sotto di Villafranca, ed in seguito fino a Zevio, il terreno quasi tutto dimostrasi della stessa natura, come lo è quello che abbiamo accennato alla sinistra dell'Adige all'Ospedaletto, Domejara, Pescantina, Settimo, ecc. Una notabile differenza, è vero, risulta dalla posizione e conformazione di questi varii terreni. Ove l'alluvione costituisce delle colline, la facilità degli scoli e la esposizione in pendio concorrono estremamente alla maturazione e perfezionamento delle uve. Non intendiamo perciò di paragonare la pianura, sebbene il suolo sia di analoga composizione, con queste colline, attesa la loro felice esposizione alla forza del calore ed alla luce. Ma fra mezzo a questi cumuli alluviali non esistono esse spaziose pianure? anzi talvolta non vi si riscontrano forse dei terreni paludosi e torbosi? Ora perchè si notabile differenza esiste ancora fra l'iva di questi terreni e quella della pianura? Ammesse alcune variazioni del suolo che possono più o meno avere d'influenza, e parlando in generale, è a ritenersi che queste differenze dipendano il più dal modo di coltivazione.

« Osserviamo ora l'alta pianura. Tranne poche eccezioni, scarsi alberi verdugiano lungo i filari delle viti, e le più di esse si sostengono a furia di pali secchi di pioppo e salice, che con grave dispendio deggiono rinnovarsi quasi ad ogni anno.

« Ove è che trovisi un filare di belle viti sostenute da un vigoroso filare di gelsi? Molti e molti ne furon piantati, ma o le viti, o i gelsi perirono. Ed è ben chiaro, che se l'una e l'altra specie abbisogna per la sua nutrizione degli stessi principii, come vedemmo, se gli uni e le altre se li toglieranno scambievolmente la più vigorosa rimarrà vincitrice, con-

(1) Appartengono questi gelsi tutti alla specie *morua alba*, ma distinguonsi quelli d'innesto bianco (*calma bianca*) di un verde più pallido, e quelli d'innesto nero (*calma nera*) di un verde più cupo, che è forse quello che dà migliore e maggiore prodotto.

ducendo l'altra infallibilmente a perire. Che se anche il frassino, l'acero, l'olmo abbisognano di molti materiali che pur si appropria la vite, la diversa maniera di educazione di questi alberi verso del gelso ne rende il danno sommamente minore. Noi abbiain detto e sappiamo che i gelsi son tutti in generale derivanti da margottaggio, gli altri invece son quasi sempre di semente. Ci è noto perciò il diverso modò di erescere, e questo ci rende ragione del minore o nessun danno che recano questi alle viti in confronto del gelso; perocchè vannoni cercando nutrimento in parte più profonda ova non arrivano le radici della vite.

» La mancanza di sostegni arborei costringe quivi l'agricoltore a tener basse le viti, e, supposto ancora che per avidità non vi lasci nella potatura un numero sproporzionato di tralci, questa necessità toglie loro la benefica azione del sole. Perciò sottoposte le uve agli umidi vapori che si alzano continuamente dal suolo, per lo meno maturano inegualmente, e da questa uva immatura sa ognuno che non è a sperarsi per certu buon vino. Non taceremo che le circostanze locali obbligano talvolta ad una precoce vendemmia. Poche sono le viti educate in questa regione, e però continuamente insidiate dai villici ghiotti senza fine dell'uva. Ora se in qualche podere cominciasi a vendemmiare stoltamente l'uva immatura, le voglie dei rustici satollansi a spese dei vicini, e se solo non volessa pur lasciar maturare la sua uva, oltre all'essere costretto ad una guardia continua, forse malgrado anche tutto ciò nulla potrebbe da ultimo raccorre. Onde è che tutti di buona o mala voglia deggion seguir la corrente, e quando gli altri o a dritto o a turto vendemmiano, è pur forza distaccar l'uva, sia dessa matura od acerba, e quindi ottener quel vino che tutti sanno

non avere onore nè pregio. Quando un numero maggiore di viti si coltivasse, questo sconclo sarebbe tolto del tutto, e però avremmo un ostacolo di meno per ottenere un buono ed utile prodotto.

» Nè s'intende con ciò di dire che abbandoninsi le piantagioni dei gelsi, e si eseguiscono quelle delle viti soltanto. Sarebbe questo un errore eguale a quello del piantar tutti gelsi, ma quando con equa distribuzione si attendesse all'una ed all'altra, in capo a non molti anni si avrebbe un prodotto dalla vite forse maggiore di quello del gelso. Ma non già spensieratamente ed alla cieca devesi eseguire tal piantagione. Si scelgono bene i tralci a piantarsi di svariate e buone qualità, si eseguiscono nella piantagione fossi profondi, si maritano le tenere piante a vigorosi sostegni, e quando giungano a produr frutto, si lasci questo maturare perfettamente, ed il vino che ricaverassi anche in questi terreni se non sarà tale come quello delle colline, pure porgerà ancora al coltivatore un largo compenso.

» Alcuni alberi fruttiferi possono coltivarsi vantaggiosamente in questa regione, segnatamente del genere pruno e mandorlo, e fra questi in alcune parti, come nel circondario di Pescantina coltivasi assai vantaggiosamente il Pesco (1). I fertili terreni irrigatorii delle vicinanze della città coltivansi con estremo vantaggio ad uso di ortaglie, ma queste sono culture parziali, e suggerite piuttosto e promosse da circostanze locali, e non applicabili ad un generale sistema d'agricoltura, quindi ometteremo di parlarne. Alquanto più potrebbesi forse estendere la coltivazione del prato stabile, e

(1) Per sicura relazione sappiamo che nel 1847 il prodotto delle pesche nel circondario di Pescantina ammontò ad aust. lir. 7900.

certo ricaverestessi buon profitto. Ma per ciò fare è necessaria la condizione dell'acqua irrigatoria, e molti terreni non possono godere di questo vantaggio.

» Ben più questa coltivazione potrebbe estendersi nella bassa pianura, ove assai più sono copiose le acque. Ma ove queste siano basteroli al bisogno, come potresti richiedere che non volgansi ad uso di risaia piuttosto che a prato? Tolun, possessore della bassa pianura già volse, non ha molti anni, a prato alquanto terreno che soleva coltivarsi a risaia. Se i calcoli d'interesse, possono nel complessivo corrispondere favorevolmente a questa operazione, sarà dessa certamente lodevole, perocchè, procacciando una maggiore quantità di foraggio, porrebbe la provincia nella possibilità di mantenere maggiore quantità di bestiami necessari all'agricoltura, e per quali, essa paga non lieve tributo ai vicini stati oltre Po, ed al Tirolo.

» Ma ben altro considerabil tributo paga annualmente colla provincia veronese anche il Tirolo alle regioni oltre Po per altro importantissimo e necessario prodotto che ne ritira, e che potrebbe largamente e

profittevolmente coltivarsi anche presso di noi. È questa la coltivazione della canape (*Cannabis sativa*, L.). Da lunghissimo tempo coltivasi questa pianta specialmente nella provincia di Padova e nel Polesine, e ristrettamente ancor coltivasi nella veronese, pensandosi che i terreni non fossero accomodati a tale coltivazione. Ora però viene questa alquanto allargandosi in tutta la bassa provincia, e se ne ritrae buon profitto; lo che crediamo anzi non debba tornare inutile, ma vantaggioso.

» Della coltivazione di questa pianta con altri molti parlò pure l'illustre Polini nel suo prezioso Catechismo agrario, per lo che non faremo se non un esame di essa cominciando dalla chimica analisi. Sovra un campo, non lunge dalla terra d'Isola della Scala, furono raccolte alcune piante intere di canape colle lor foglie, e le femminucce pur anco con frutti quasi maturi. Tagliuzzate e disseccate perfettamente, colla incenerazione diedero 8,194 di cenere sopra 100 parti. L'analisi chimica di queste ceneri somministrò i seguenti risultati:

Solfato, fosfato, cloruro potassico	parti	20, 84
Allumina		16, 66
Carbonato calcico		57, 50
Magnesia		5, 40
Acido silicio		18, 75
Perdita		0, 85

100, 00.

Dal che apparisce doversi pur questa pianta annoverare fra le calcaree, e però non punto discordante dalla natura dei nostri terreni della bassa pianura.

» Indicano i botanici la Persia siccome patria della canope, e sebbene sia originaria dei climi caldi, pure nel corso

della nostra stagione estiva giunge sotto del nostro cielo a perfetta maturazione. Ma questa pianta seminata ad arte, assai fitta nel campo, affinchè le pianticelle allungandosi si mantengano sempre tenere e molli (lo che concorre a porgere maggior finezza al filo che deriva dal

tessuto fibro-vascolare) col suo rapido accrescimento smunge il campo di principii nutritivi, e quindi abbisogna di generose concimazioni. Quando però nel manipolarne le fibre, molte parti della pianta non ne andassero disperse, il danno forse sarebbe di gran lunga minore, e potrebbe restituire per tal guisa in gran parte al campo quei principii che per la vegetazione della canape gli furon rapiti. E primieramente, se l'acqua de' maceratoi non ne gisse dispersa, impregnata come è di principii organici che in essa si disciolsero per la macerazione, il restituirrebbe al campo, e con essi anche tutti i sali solubili, che disperdendo tale acqua, vanno al tutto perduti. Gli avanzi che cadono sotto della maciulla se anch'essi passassero tosto al letamaio e quindi al campo, diminuirebbon certo tal perdita, che senza di queste avvertenze diviene considerabile e di non lieve dispendio, onde si viene sensibilmente minorando il prodotto.

« Ella è per certo ad inculcarsi questa coltivazione ai possessori della bassa pianura, e tornerà loro utile, massime se terranno modo di diminuire, come per noi s'indicò, la spesa di concimazione. Se non che, prima d'ogni altra cosa deve aversi cura della salute dei coloni, e per verità l'esoluzioni della canape al tempo della macerazione sono oltremodo non solo fetide, ma ben anco nocive. Per questa ragione fino a tanto che fra i molti proposti, un metodo non si ritrovi che cessi un tal danno, abbiassi cura di compiere queste operazioni in luogo lontano dalle abitazioni coloniche, o almeno così

situato che queste non abbiano a sentirne i malefici influssi.

« Era forse per questa causa che gli antichi agricoltori a mal in cuore si dedicavano a questa coltivazione, ma forse altra cassa, ed ancor più possente si era il porgere queste terre un abbondante prodotto di cereali. È la bassa pianura in generale la terra delle biade, e sebbene in molti luoghi, specialmente nei terreni sabbiosi, possa allignare prosperamente il gelso ed anche la vite, non di meno è questa la regione più acconcia per i cereali che tutti possono crescerci prosperamente. Coltivansi quivi più varietà del frumento, come l'invernale, il duro, il trimestrale. Coltivansi pure diverse varietà del frumentone, e due varietà di riso, il mutico e l'aristato. È questa la coltivazione esclusiva di tale regione, ed è quella che senza dubbio vi apporta la maggiore ricchezza. A molti infortunii, è vero, va soggetto questo cereale, e mille sono, gli accidenti e pericoli che possono incoglierlo, ma e quando mai si giunse alla vittoria senza incontrare un pericolo? Anzi quella forza che regge le sorti dell'umana famiglia sovente pur volle che ove maggiore era il premio, maggior pericolo dovesse corrersi innanzi di arrivarlo. Però, lasciando da canto ogni altro cereale non meno che il frumentone, ci soffermeremo a ragionare brevemente del riso.

« Cento parti di riso con tutta la pianta e frutti quasi maturi, disseccate diligentemente al sole, e quindi sottoposte ad incenerazione diedero di cenere 14, 16, e questa trovossi composta come segue:

Solfato potassico con tracce di fosfato, carbonato e cloruro	parti	15, 33
Carbonato calcico		10, 00
Allumina		8, 53
Magnesia		3, 34
Acido silicico		63, 34
Perdita		1, 66

 parti 100, 00.

Dalla quale analisi risulta doversi il riso, come tutti gli altri cereali, annoverare fra le piante siliciche. Se di acido silicico e silicati scarseggiano i terreni della bassa pianura le analisi più sopra riferite ci fanno palese, e però non possiamo por dubbio, oltre che il fatto lo dimostra, che non siano acconci a ricevere questa coltivazione.

« Le Indie orientali, e la Cina sono dai botanici assegnate siccome patria del riso (*Oryza sativa*, L.), ed è ben certo che, se la sua vita conducesi per molto tempo nell'acqua, abbisogna nondimeno di non ordinario calore, senza di che non giungerebbe a maturare il suo grano, e non occorre a tale uopo meno del corso di circa sei mesi. Le molteplici cure e di preparazione del terreno, e della irrigazione, e della semina, e della mondatura e raccolta furono da molti saggi agronomi indicate e prescritte, ed ancora ci suona agli orecchi il carme elevato ed arioso di quell'illustre (1), che nel celebrare questo grano, al didascalico associò talvolta l'epico suono, ripieno la mente di alte e sublimi idee, ed il cuore di nobili sentimenti e cittadine virtù.

« Tale è la cura che si pone a questa coltivazione, che nulla lascia a desiderare. Ben dovremmo forse a questo luogo

qualche cosa soggiungere intorno a quella terribile malattia che si di sovente manda a vnole fatiche e speranze del misero agricoltore, vale a dire del *carolo*, ma alcuni sperimenti fatti per combatterla, e non ancora riusciti a bene non ci condurrebbero ad alcuna conclusione.

« Non poche piante arboree possono coltivarsi in questa regione. Le lame paludose assai bene si popolano del pioppo, e di varii salici viminei utili all'agricoltura, a certe arti, ed al fuoco. Ciò che colpisce particolarmente il pensiero in vedendo quegli alti argini che fiancheggiavano le larghe fosse in molti luoghi di questa regione, si è, che molti di questi argini, esposti al mezzogiorno, e che ora sono per lo più ingombri di scarsi ed inutili rovi, potrebbero utilizzare colla piantagione di siepi di gelso, anche disponendoli in vari ordini; ma se ciò pure non vuolsi, vi si gettino almen le sementi di alberi utili quali sarebbero la quercia pedunculata, gli aceri, le robinie ed altri, e con questo mezzo otterrassi e di assodare maggiormente le ripe, che lasciando cadere il terreno, non finiscano con ingombrare le fosse, ed anche in capo a qualche anno avrassi un prodotto di legna da fuoco. Molti alberi fruttiferi anche potrebbero educarsi, e specialmente il pomo, od il noce, ambedue pregiati e pel frutto e pel legno che somministrano ricercato nell'opera di falegname, ed an-

(1) G. B. Spolverini autore di un poema sulla coltivazione del riso.

che per combustibile: ma però si deve guardarsi dal cadere nell'errore di alcuni che al noce, con sensibile peggioramento delle uve, sogliono maritare le viti.

« Se a motivo della coltivazione della vite e del gelso, parlando dell'alta pianura, non approvammo il sistema dei prati artificiali, in questa parte invece, ove il maggior reddito ottiensì dalle culture annuali, crediamo di doverlo proclamare come il più utile, e per procacciare i foraggi necessari al bestiame, e per migliorare i terreni, ad ottenere più abbondanti e migliori raccolti di frumento e di mais. E quando altri volesse mai dedicarsi a questa cultura, non si allontani dalla medica e dal trifoglio pratense, nè si lasci indurre in errore, gittando cure e fatiche intorno alla lupinella, che in questi bassi ed umidi luoghi ben tosto intisichisce e vien meno. Resti questa a prosperare rigogliosa, e rivestire di saporita erba e salubre i prati montani, convinti pure una volta di quello che il divino Mantovano cantava: *Nec vero terrae ferre omnes omnia possunt.* »

« Fu assai lodato non è guari come coltivazione da usarsi sui piani sabbiosi ed inondati, il loto domestico o trifoglio odorato (*Melilotus officinalis*, L.). Forse questa idea non è affatto sprezzabile, perocchè sono appunto tali luoghi che questa pianta sceglie per sua ordinaria dimora, e l'uomo non va mai errato allorchè cammini in sulle tracce della saggia natura. D'altra parte è questa pianta una leguminosa pur essa, e sebbene assai elevisi e divenga legnosa, pure le frequenti falciature potrebbero mantenerla allo stato erbaceo, e col corso degli anni ridurrebbersi da ultimo il terreno coltivabile a cereali. »

« Di altra pianta leguminosa si parlò eziandio a questi giorni, la cui radice è fornita di molti tuberi dolci, farinosi e

mangiabili. Questi tuberi vorrebbero sostituirsi a quelli del solano tuheroso, specialmente in tempi nei quali sui monti inuèri quella misteriosa malattia, che in tante parti d'Europa distrusse sì prezioso prodotto. È questa pianta la *glycine apios*, L., oppure *apios tuberosa*, Putsh, originaria dell'America settentrionale. »

BELLE STIME DEI TERRENI.

Elementi di calcolo.

Il valore d'un terreno nell'ordinaria amministrazione e contrattazione sociale quello esser deve che somministra col suo annuo prodotto, valutato in denaro, l'impiego legale e perpetuo della somma corrispettiva, calcolando il prodotto sopra i prezzi medii di una serie d'anni non minore di dieci, e non maggiore di quindici, ritenuto che nel depurare l'annuo ricavato dei fondi, abbiansi a comprendere le seguenti spese:

- 1.° Interesse annuo della somma impiegata nella costruzione dei caseggianti di uso rurale.
- 2.° Interesse della somma impiegata per l'acquisto degli strumenti meccanici per la lavorazione.
- 3.° Interesse annuo della somma impiegata nell'acquisto degli animali indispensabili alla coltivazione.
- 4.° Interesse per la scorta del valore dei foraggi e dello strame.
- 5.° Interesse annuo della scorta pel nutrimento degli agricoltori.
- 6.° Interesse del valore della sementa.
- 7.° Interesse del valore della prima concimazione.
- 8.° Annuo interesse della somma sborsata per la prima spesa di dissodamento, essendo tale dissodamento sempre maggiore dell'ordinaria ed annuale lavorazione.

9.^o Interesse della somma spesa negli edifizii luservienti all'irrigazione.

10.^o Interesse annuo della somma spesa nelle piantagioni, e nullità di prodotto nei primi anni (1).

11.^o Annuo interesse della spesa per la perpetuità di tutti gli attrezzi rurali indispensabili.

12.^o Nutrimento degli animali, dedotto il ricavo del concime.

13.^o Perpetuità di conservazione del fondo.

14. Lavoro annuo del terreno.

15.^o Perpetuità delle piantagioni.

16.^o Infortunii previsti, cioè infortunii celesti.

17.^o Imposte censuarie.

18.^o Spese per l'amministrazione.

Tutti gli accennati elementi si debbono attentamente considerare nella stima dei terreni. Aleupi, come chiaro apparisce, sono di facile determinazione: altri richiedono un esame più accurato, come, a cagion d'esempio, la coltivazione, intorno alla quale imprendiamo a dare qualche schiarimento.

Le spese giornaliere per il lavoro di un terreno debbono risultare dalla ragione composta dell'ubicazione, la quale determina la qualità della cultura speciale, e dalle giornate di lavoro, dipendentemente dalla natura del suolo, dalla stagione, da una maggiore o minore preparazione richiesta, secondo la specie e qualità del concime e genere di materie da coltivarsi più o meno soggette ad eventualità, e quindi occorrono maggiori o minori cure, ed anche capacità d'individuali cognizioni, attitudine e simili.

(1) La vite, per esempio, non dà frutto che dopo cinque anni: il gelso dopo quattro dallo innesto: l'olmo dopo anni diciotto.

Anche prima delle indicate epoche le predette piante danno qualche frutto, e se ne deve tener conto proporzionato.

Tutte queste circostanze vanno considerate colla massima attenzione, quando si voglia riconoscere e valutare la spesa per la coltivazione delle terre.

Per la qual cosa noi procureremo di schiarare questo concetto mediante una formola simbolica, la quale faccia scorgere il prodotto d'un podere depurato da tutte le spese precedentemente accennate; e questo prodotto valutato in denaro costante e capitalizzato alla tariffa legale, porgerà il valore o prezzo del medesimo podere.

Supponiamo, a cagion d'esempio, che un terreno richiegga, in causa della sua naturale ubicazione, estensione, qualità e simili, l'annuo lavoro di un uomo sussidiato da un garzone, due bovi ed un cavallo.

Rappresentiamo con N_i la spesa pel nutrimento ed indumento dell'agricoltore, sua famiglia e garzone: similmente rappresentiamo con N_f — y il nutrimento e la cura annua dei bovi e del cavallo, compreso lo strame pel letto, meno però il concime che si rappresenta con y . Indichiamo inoltre con E l'estimo, con P la perpetuità delle piantagioni, con S_i gli interessi annui delle scorte rappresentate da S , e consistenti in casaggiati di uso rurale, nell'acquisto dei bovi, degli attrezzi rurali, delle piante, e di tutto ciò insomma che si attiene al capitale circolante:

con C la concimazione, con $\frac{F}{x}$ gl'infortunii celesti, con A l'amministrazione, con L l'irrigazione, e finalmente con F il frutto del nostro terreno, si avrà la formola:

(a) $F = (N_i + N_f - y + S_i + E + P + C + A + L + \frac{F}{x})$ che rappresenterà il frutto annuo depurato, il quale capitalizzato legalmente porge il vero valore del terreno.

Tutta la difficoltà della stima dei terreni consiste quindi nel determinare con

giustezza le quantità che entrano nella riportata formola, e perciò noi procureremo di sviluppare i mezzi per conseguire l'intento. Osserveremo intanto, che la stima dei fondi stabili, basata sopra questi principii, si attiene al metodo di stima ragionato, il qual metodo è preferibile all'altro, che diremo storico, per le seguenti considerazioni.

Creduno alcuni che il valore dei terreni si possa desumere dalle pensioni di affitto reale o supposto, o dai canoni livellarii. A primo aspetto, cotesto metodo sembra molto opportuno e di facile applicazione nella pratica. Nullameno facciamo riflettere, che nel ricavar il valore delle terre dalle pensioni d'affitto o dai canoni livellarii si può cadere in gravi errori.

Imperocchè, l'affittuario cerca per quanto è possibile di sfruttare il terreno per quel tempo convenuto nel contratto, senza peccare menomamente alla perpe- tuità del prodotto del fondo, cotanto indispensabile alla rurale economia. I fondi livellati importano molte considerazioni in ordine al rapporto del canone coi prodotti del fondo medesimo, poichè due casi si presentano a questo riguardo, cioè di livello passivo e di livello attivo.

Chiamasi livello passivo quello, dal quale dedutto l'annuo canone dal prodotto lordo del fondo, non rimangono le spese di complessiva coltivazione; livello attivo, si dirà quello che, levato il canone come dianzi, rimane un valore superiore alle spese occorrenti per la coltivazione. In questi due casi la stima sulle basi del canone sarebbe erronea; e di più una imposizione richiesta nel primo caso, caricerebbe di troppo il fondo, e sarebbe di danno al privato; nel secondo caso sarebbe dannosa allo Stato.

Coteste due condizioni si riscontrano sovente nel fatto, poichè il primo caso avviene d'ordinario per la eccessiva esosi-

sità del proprietario, e per la troppa ignoranza o necessità del coltivatore che accetta livelli a questi patti: il secondo caso può essere il frutto d'una buona agricoltura, e fors'anco l'effetto d'una condizione favorevole che anima la classe agricola di morigerati costumi al lavoro.

La stima quindi riescirebbe falsa nell'uno e nell'altro caso, giacchè il valore venale delle terre si deve desumere da quella media proporzione che risulta fra la trascurata e la ben condotta coltivazione, affine di lasciare un certo campo alla industria, all'incoraggiamento, e punire in certa guisa l'indolenza e la pigrizia; e di potere approfittare di tutte le braccia; poichè gli uomini non hanno tutti la stessa attitudine, il medesimo intendimento per i diversi lavori rurali. Così pure, se si volessero prendere per base di stima dei terreni i diversi contratti, quali sotto il fitto annuo pagato da un conduttore, la quantità di prodotto netto che un fattore può dare al padrone del fondo, la parte di prodotto che da un massaiu si consegna al proprietario delle terre e va dicendo, sarebbe come esporci a tanti scogli, quante sono le diverse maniere di contrattazione, senza potere giammai stabilire quell'adequato equilibrio tanto necessario fra il valore delle terre, ed il corrispettivo prodotto netto.

Per lo contrario, ammessa la massima sopra indicata, cioè il metodo di stima ragionato, ed usando della formola (a) debitamente sviluppata, si viene in cognizione del giusto valore dei terreni: imperocchè denominato V questo valore e supponendo F il prodotto annuo lordo, e l'impiego legale del denaro al 5 per 100, la formola rappresentante il giusto prezzo d'un fondo sarà:

(b) $V = 20 (F - (Si + Ni + Nf + y + E + P + C + Ir + A + \frac{F}{x}))$; quasi tutte le quantità

che entrano in questa formola sono variabili dipendentemente da molte e diverse circostanze, che tutte vanno esaminate colla massima accuratezza, per poterne ricavare infine quel medio richiesto dall'equilibrio rurale.

Cominciando dal lavoro meccanico per la coltivazione, ci faremo strada all'esame delle altre quantità, e quindi formeremo un quadro ragionato per l'applicazione della formola riportata.

Mostreremo primieramente i risultati

di esperimenti fatti in un podere nella Lomellina, una volta dipartimento della Agogna, e poscia svilupperemo i metodi di coltivazione usati altrove perciò che riguarda l'applicazione della formola medesima.

Coltivazione dei terreni.

Il lavoro che si richiede alla coltivazione di 1,31 ettari di terreno, situato nel luogo anaidetto, consiste come segue:

SPECIE DI GIORNATE di lavoro	COLTIVATO A	
	Frumento N.° dei giorni	Riso N.° dei giorni
Da uomo	24	41 $\frac{1}{2}$
Da donna	2	16
Da aratro con due bovi . .	7	4
Da carro con due bovi . .	$\frac{3}{2}$	1 (1)
Da cavallo	2	2 $\frac{1}{2}$

Da questo prospetto si rileva che un uomo colla sua famiglia, che riterremo composta della sua sposa, quattro figli ed un garzone, con due bovi ed un cavallo, possono in un anno lavorare 7,86 ettari di terreno arativo, sempre ammessa la possibilità di lavorare coll'aratro secondo il rapporto degl' indicati giorni. Se la coltivazione fosse a riso, dovrebbe il colono

lavorare in un anno 249 giornate, e far lavorare la moglie giornate 96 nell'indicata estensione, mentre coltivando a frumento lavora solamente 144 giorni e 12 la sua sposa, e perciò gli rimangono nell'anno molte giornate disponibili per altri oggetti domestici, per altri lavori di rotazione di generi minuti, per la coltivazione delle viti, dei gelsi e simili, mentre la donna ha la maggior parte del tempo per assistere al governo della casa, e così pure i quattro figli possono occuparsi per l'utile della propria casa, sussidiando anche il padre nel lavoro della terra, onde risparmiare alla madre le 12 giornate al campo.

(1) Per le ore di lavoro delle persone in una giornata si possono notare per termini medi i seguenti:

Primavera ore	11,5
Estate	12
Autunno	8
Inverno	7,5

Ciò premesso e ritenute per adeguate le giornate di lavoro sopra assegnate alla coltivazione del semplice campo arativo, veniamo ora a rintracciare i dati per la applicazione della formola (b).

Alla coltivazione del campo assegneremo il genere di prima necessità pel nutrimento dell'intera famiglia colonica; e tale nutrimento esser deve il merito delle giornate di lavoro, ossia il compenso dovuto all'agricoltore per lavorare la suddetta estensione di campo.

Pel nutrimento di prima necessità si intendono poi i soli cereali indispensabili, considerati in ragione di ettoltri 3,65 per ciaschedun individuo, e, distribuiti in un quinto di frumento e quattro quinti di generi minuti. Alla famiglia prestabilita occorrono quindi complessivamente 2, 12 ettoltri di grano, 20,47 di minuti.

Per dimostrare più chiaramente il nostro concetto prendiamo un valore monetario ipotetico, il quale poi in ogni caso concreto si deve giustamente riconoscere dalle pubbliche annone, dai pubblici mercati, e dalle pubbliche gabelle.

Supponiamo il frumento al prezzo di 13,10 franchi l'ettolitro, i minuti a 7,34, ed esclusa dal calcolo la pensione del garzone, si avrà pel frumento.

Ettoltri 3,6 a 13.10 franchi . . . 47,16
Pei minuti, ettoltri 20,47 a . . . 150,25
7,34

Somma franchi . . . 197,41

Se il prezzo delle derrate varierà in commercio, non sarà di pregiudizio alla classe agricola che lo riceve in natura e lo consuma sul luogo.

Dietro il computo stabilito, l'agricoltore percepisce adunque 197,41 franchi, ed ha lavorato, coltivando a grano solamente, 144 giorni e 12 la sua moglie, che considerate a merito, uguale sono in tutto 156 giornate di lavoro, le quali per-

ciò si pagano in ragione di 1,26 franchi l'una, ritenuto l'aiuto della forza degli animali, giusta la proporzione stabilita, ed il consumo dei rurali stromenti.

In tale supposizione al colono, coltivati i 7,86 ettari di terreno a frumento, rimangono disponibili nell'anno, 141 giorni di lavoro da impiegarsi in altra coltivazione, od opere che non cadono nello stesso tempo di quello devoluto alla coltivazione del grano.

Quindi è che lo scopo e l'intendimento dell'economia rurale, se non è, si deve ritenere che sia tale da costituire annesso al fondo altri prodotti, che somministrino al coltivatore una costante occupazione. E di fatto la pratica sociale ne porge una prova col dotare il terreno arativo di piantagioni, come sono i filari d'alberi; di viti, di gabbate dolci o forti al perimetro dei campi, le piantate di gelsi, e simili.

Supporremo quindi aggregato ai 7,86 ettari un campo di 2,62 ettari coltivato a prato, e dietro tale supposizione vediamo quanta occupazione porga al coltivatore. Da pratiche osservazioni si è potuto riconoscere che la lavorazione per un prato risulta il quinto soltanto di quella che si richiede per un campo arativo a frumento.

Quindi i 2,62 ettari occuperanno il colono per circa 10 giorni di lavoro, conseguentemente gli resteranno 130 giornate da occupare nella coltivazione dei generi minuti, nella piantagione dei gelsi, nella cura delle viti ed in altri lavori campestri.

I 2,62 ettari a prato in ordine al compenso da darsi all'agricoltore, si dovranno considerare come se fossero a campo arativo. L'assegnare il premio in questa guisa all'agricoltore sembra ragionevole per due motivi: 1.° perchè la cotica del prato si deve rinnovare dopo un certo numero d'anni; 2.° perchè se le circo-

stanze della sociale convenienza richiedessero nel prato la coltura delle granaglie, il valore del terreno non deve essere alterato per ragione della manualità, poichè, sebbene il prodotto del prato irriguo sia maggiore di quello del campo, pure si deve riflettere alle spese di riduzione a prato, al poco profitto dei primi anni, al poco reddito degli ultimi, quando cioè la cotica invecchia, mentre la manualità si può ritenere sempre costante.

Ritenuto quindi per base il premio al lavoratore assegnatogli per il campo, anche per i 2,62 ettari di prato, gli si dovranno per questo 65,49 franchi. L'agricoltore adunque, oltre i generi di prima necessità, percepisce 65,49 franchi in denaro contante, i quali gli serviranno per i propri bisogni, e per pagare qualche opera avventizia nel fervore delle faccende rurali.

Ora al nostro coltivatore rimangono pur anche 150 giornate di lavoro nel decorso dell'anno, ondechè riterremo che nei 7,86 ettari di coltivazione sianvi da custodire 500 foppe di viti, ciascuna ragguagliatamente di 6 gambi; e per l'opera del coltivatore, compresa la vendemmia e la lavorazione del vino, gli si potranno assegnare, a norma dell'esperienza, 4,60 franchi per ogni 25 foppe, e perciò il colono guadagnerà altri 92 franchi all'anno.

Ammetteremo pure che nello stesso campo vi siano 200 gelsi, produttivi ciascuno 22,86 chilogrammi di foglia, e quindi in complesso si avranno 4572 chilogrammi di foglia, sufficiente per poter raccogliere 152,4 chilogrammi di galletta, la cui metà 76,2 sia per l'agricoltore, che considerata in ragione di 2,51 franchi il chilogrammo, si avranno altri 191,26 franchi a vantaggio del colono, il quale supporremo che in queste piantagioni di viti e gelsi occupi 100 giornate.

Per ultimo, riterremo che il prato ed una parte del campo sia contornata da una gran siepe o macchia, in modo che si abbia il prodotto annuo di 1500 fascine, delle quali il lavoratore percepisca 0,767 franchi per ogni centinaio di lavorazione, ondechè il colono avrà per questo 11,50 franchi. Aggiungeremo altresì che l'agricoltore abbia una brughiera dell'estensione di 3,27 ettari, che serva per raccogliere lo strame pel letto degli animali, e dalla quale ricavi 15316 chilogrammi di brugo, e supponendo che per la lavorazione della macchia e della brughiera impieghi le rimanenti 30 giornate.

Questo riparto di terreno e di coltivazione tiene occupato il lavoratore tutti i giorni feriali dell'anno, per cui restano soddisfatte tutte le viste economiche di rotazione agraria e di tempo, ed impiegate tutte le forze fisico-meccaniche. All'estensione di campo arativo sopra stabilita abbiamo ritenuto aggregati due bovi ed un cavallo, ondechè conviene assegnare a questi animali il fieno e lo strame pel loro mantenimento, ritenendo il prodotto del concime e le giornate di lavoro a solo vantaggio della coltivazione, ed il colono bastantemente compensato, coll'assegno fattogli, per la cura dei bovini.

Per la perpetuità degli animali da lavoro non si farà assegno di sorta allo agricoltore, affinchè tutte le sue cure siano dirette alla conservazione dei medesimi che stanno a suo carico, ritenuto che anche per questo sia bastantemente compensato, in vista ancora che il bue, quando comincia a mancargli il vigore, porge, ingrassandolo, un prodotto colla macellazione.

Pel mantenimento degli animali assegneremo i due tagli del prato, cioè agostano e terzuolo, come pure tutte le straglie del campo arativo, supponendo

l'obbligo al coltivatore di lavorare dopo il raccolto del frumento 3,93 ettari di terreno a generi minuti, lasciando gli altri 3,93 per foraggi artificiali, a vantaggio degli animali addetti al fondo.

Ritenuto poi l'alloggio della famiglia colonica, stalla, magazzino e comodi, tutto annesso al fondo in discorso, ci lusinghiamo di non esserci allontanati dal possibile colle fatte supposizioni.

Col presente calcolo sul merito della opera prestata dall'agricoltore e dagli animali da lavoro, due sono gli oggetti a cui tendono le nostre mire, cioè: 1.^o di aver

riguardo a quanto devevsi alla classe agricola; 2.^o alla concimazione delle terre.

Emerge dalle cose fin qui esposte, che resta dunque provveduto al sostentamento di una famiglia di sei individui, e di tre animali da lavoro, ed il fondo corredato di una quantità di concime annuo sufficiente per mantenere costante la fertilità e la riproduzione.

Tutto ciò premesso, veniamo ora a riconoscere nel detto podere i dati per l'applicazione della formola che si disse porgere il valore dei terreni.

Prodotto del campo arativo.

Frumento, dedotta la sementa, ettolitri 62,14 in ragione di 13,13 franchi l'ettolitro, sono in tutto	franchi 815,90
Minuti, ettolitri 32,12 a 7,35 franchi l'ettolitro	" 236,08
Paglia 8230 chilogrammi, a franchi 2,70 per ogni 100 chil.	" 216,00
Foglie e fusti secchi di frumentone, 1524 chilogrammi a 2 franchi per ogni 100 chilogrammi	" 30,60
Foraggio artificiale, 3658 chilogrammi, a 5,54 franchi per ogni 100 chilogrammi	" 183,00
I melgazzi, torsi, e simili si considerano come stramaglie, e perciò	" 0,00
Somma totale franchi 1481,58	

Spese annuali per la coltivazione del campo arativo.

Interesse annuo della spesa primitiva di dissodamento	franchi 27,62
Interesse della sementa del frumento	" 4,62
Interesse della sementa dei minuti	" 2,31
Valore delle giornate per la coltivazione, già stabilito in	" 197,41
Alloggio del contadino, stalla, magazzino ed annue riparazioni	" 153,50
Concimazione	" 348,75
Sementa pel foraggio artificiale, ed interesse di detta somma	" 1,53
Il nono del prodotto lordo per gl'infortunii celesti o previsti	" 164,60
Per granaio, magazzino, sacca e simili	" 22,50
Totale delle spese annue per la coltivazione del campo arativo	" 922,84
Sottratta questa somma dalla precedente si ha il prodotto netto in	" 556,74

Prodotto della vite.

Vino, in ragione di 2,27 ettolitri per ogni 25 foppe, somministrano complessivamente 45,36 ettolitri di vino, che a 16,13 franchi l'ettolitro sono franchi 736,19

Spese annue per la vite.

Interesse della spesa di coltivazione, e nullità di prodotto per i cinque primi anni, compresi i pali del primo anno sono ..	218,72
Spese di pali annui	19,18
Perpetuità della vite in ragione di 0,04 del prodotto totale ..	29,16
Per l'annuo governo e fabbricazione del vino, come già si disse ..	92,00
Per gl'infortunii previsti a 0,111 del prodotto lordo . . .	81,35
Per vasi vinarii	23,02

Totale delle annue spese .. 463,43

Sottratta questa somma dalla precedente, si ha il prodotto netto della vite in " 272,76

Prodotto dei gelsi.

Gelsi 200 produttivi ciascuno 22,86 chilogrammi di foglia, onde si hanno in tutto 4572 chilogrammi di foglia, sufficienti per 0,28 chilogrammi di sementa, che porge 152,4 chilogrammi in galletta, a franchi 2,51 il chilogrammo importano " 382,52

Spese annuali pei gelsi.

Interesse della primitiva spesa di coltivazione e nullità di prodotto i primi 4 anni	37,53
La metà del prodotto lordo al colono per l'assistenza e direzione	191,26
Infortunii 0,111 della parte del padrone, e perpetuità 0,04 della medesima parte	28,59

Sommano le annue spese a franchi . 257,18

Prodotto netto dei gelsi . 125,35

Prodotto del prato.

Fieno maggengo in ragione di 152,4 chilogrammi per ogni 6,55 are, sono in tutto 6096 chilogrammi a 4,60 fran- chi ogni 76,2 chilogrammi importano franchi	368,00
Agostano 114,3 chilogrammi per ogni 6,55 are, sono in tutto 4572 chilogrammi in ragione di 3,83 franchi per ogni 76,2 chilogrammi "	229,80
Terzuolo 76,2 chilogrammi per ogni 6,55 are, sono in tutto 304,8 chilogrammi e 3,07 franchi per ogni 76,2 chil. "	122,80
Fascine delle gabbate 1500 a 4,60 franchi il centinaio "	69,00
Prodotto lordo del prato	788,60

Spese annue del prato.

Interesse della spesa primitiva per la riduzione del fondo e sua conservazione a prato, in tutto annui franchi "	9,10
Interesse delle spese primitive per l'irrigazione "	46,04
Per la concimazione "	116,66
Per la manualità o coltivazione, come fu assegnato "	65,49
Infortunii previsti 0,066 del prodotto totale "	52,63
Taglio delle gabbate "	11,52
Per la perpetuità delle gabbate "	1,53
Coltivazione e mancanza di prodotto i primi 4 anni delle gabbate "	6,90

Ascendono le annue spese totali a franchi 309,87

Prodotto netto del prato 479,73

Prodotto annuo della Brughiera.

Brugo ossia <i>erica vulgaris</i> 15316 chilogrammi importano in tutto "	42,20
---	-------

Spese annue.

Giornate 3 per la raccolta e condotta del brugo in tutto "	5,74
--	------

Prodotto netto della brughiera 36,46

Sunto dei prodotti netti parziali.

Frumento e grani minuti	franchi	556,74
Vino	"	272,86
Bozzoli, ossia galetta	"	125,55
Prato	"	479,73
Brughiera	"	56,46

Prodotto netto totale di tutta la coltivazione " 1471

Da questa somma convien dedurre le imposte prediali a carico di quel fondo speciale, le spese di amministrazione e quant'altro possa competere alla rnota agraria. La somma residua capitalizzata alla tariffa legale, porge il valore del fondo in discorso.

Nei precedenti calcoli si è assegnato al coltivatore e sua famiglia la competente quota per ogni speciale coltivazione, e quindi riassumendo si vede che il nostro colono percepisce annualmente la somma di 551,90 franchi; s'intende però a carico del medesimo l'interesse della spesa primitiva voluta per la compra dei bovi, del cavallo e degli attrezzi rurali.

Le spese sopra riportate per la concimazione del fondo, sono il semplice risultato del valore del foraggio che si richiede per l'alimento dei bovi e del cavallo, unitamente allo strame e brugo pel letto di questi animali; ritenuto che per l'alimento sia assegnato il fieno agostano, il terzuolo, tutta la paglia e tutto il foraggio artificiale prodotto dal fondo.

L'unione degli indicati prodotti richiedendo lavoro in variato tempo dal coltivatore, somministrano alimento a sette persone, a tre animali colla semplice opera di coltivazione e raccolto.

Se invece si dovesse considerare il prezzo dell'opera di coltivazione col sistema dei mezzadri, si vedrebbe che pel frumento, vino e galetta sarebbe dannosa

al coltivatore; per cui il valore del terreno in questo caso riuscirebbe maggiore: per il prato sarebbe vantaggiosa al coltivatore, ed il valore del prato riuscirebbe minore.

Da ciò si vede, come i diversi sistemi di far lavorare il terreno, non solo possono condurre in errore pel rapporti di fertilità, ma si anche per quelli di coltivazione, e qualità delle materie coltivate. Risulta pure da questa considerazione che lo scopo del proprietario delle terre dovrebbe esser quello di coltivare dei migliori prodotti, poichè le spese di coltivazione sono uguali per una vite cattiva e per una buona; per il grano di poco pregio, e per il più stimato, e così degli altri generi.

Per la qual cosa la perizia dovrà basarsi anche sulla qualità media del genere, e non mai nè sull'infima, nè sulla migliore, quando però le circostanze locali, ed i rapporti fisici del suolo permettano tutto ciò.

Analisi relativa alla lavorazione ed al prodotto di un podere di media estensione.

È massima fondamentale e stabilita dalla continua esperienza che per mantenere i fondi rurali nel loro stato permanente di forza produttiva, sotto la quale

è stato considerato il podere nel giudizio di estimazione, conviene restituire alle terre annualmente, o dietro un adeguato avvicendamento, tutto quel prodotto in foraggio, che le stesse terre hanno fornito, ma ridotto in concime col nutrimento degli animali da lavoro: oppure introdurre sul fondo altro adeguato concime, come si pratica nei così detti *prati padronali*.

Posto ciò, vediamo come si debba procedere, e regolare il giudizio intorno agli animali bovini inservienti alla lavorazione dei campi, e come si possa e debba valutare il concime indispensabile alla produzione perpetua di alcuni poderi.

L'attiraglio comune di bestiame bovino capace dell'ordinaria e consueta lavorazione coll'aratro, si compone di tre paia di bovini di buona complessione, e di ordinaria grandezza, relativa alla natura del fondo.

Il mantenimento giornaliero che si consuma pei bovini è come segue:

Per cinque mesi i bovini si nutrono di foraggio secco, formato di stramaglie, di paglia con miscuglio di fieno, di triti di vecchia, fava, pulla e simili. I restanti sette mesi dell'anno si nutrono di foraggio verde, cioè di erba di prati artificiali, medicari, lupina, trifogli, fronde d'alberi, cime di frumentone e suoi fogliami, e di pascolo nell'autunno avanzato.

Per riconoscere il quantitativo di foraggio competente all'attiraglio d'un aratro, ricorreremo alla seguente analisi.

Poniamo un podere di media qualità ed estensione superficiale, cioè di ettari 14,18, che d'ordinario è l'estensione capace di sostenere la forza di bovini necessaria al servizio di un aratro. Il riparto della coltivazione sia stabilito nel seguente modo, che è proporzionatamente l'ordinario delle campagne.

Prato non irrigabile ettari	0,71
Prato artificiale a medica	0,42
Campo a canapaia	0,42
A cortile e fabbricati	0,15

Totale ettari	1,70
-------------------------	------

Restano quindi aratorii ettari	12,48
--	-------

In una quota campestre regolare si avvicenda la canapaia alla medica, dopo un dato periodo, e viceversa, come il metodo più opportuno a tale coltivazione per un più costante e più copioso prodotto. Le terre aratorie si considerano ripartite in due avanzoni, così denominati nel territorio reggiano, ciascheduno di ettari

6,24. Uno di questi avanzoni seminabile a frumento, e la semina riesce di ettolitri 10,43. L'altro si semina a marzatelli o minuti, perchè riesca più metodica la coltivazione delle arature, e a tempo debito e più a lungo si mantenga la forza produttiva del fondo, e si ritiene ripartito come segue:

Coltivato a frumentone ettari	3,97
A legumi, cioè fave, vecchie e simili	1,70
A lupini, trifoglio ecc.	0,56

Totale ettari	6,23
-------------------------	------

Computo del faraggio occorrente al mantenimento dei bovini necessari all'azione ordinaria di un aratra, cioè paia tre.

Ogni bue di taglia mezzana nutrito con foraggio secco d'uso comune, cioè paglia, strame, fieno, triti di fave, vecchie ecc. richiede, come si disse altrove, 13,5 chilogrammi il giorno, onde per sei bovini occorrono giornalmente 81 chilogrammi; e quindi in un mese ne occorrono 2430: conseguentemente nei cinque mesi sopra stabiliti abbisogna una quantità di foraggio secco equivalente a chilogrammi	12150
Per i rimanenti sette mesi di nutrimento a foraggio verde, giusta osservazioni appositamente istituite, occorrono per ciascun bue 34 chilogrammi il giorno, e quindi per sei bovini abbisognano 204 chilogrammi: per un mese 6120, conseguentemente per i sette mesi ne occorrono chilogrammi	42840

Il fondo che si considera, si ritiene provveduto di filari d'alberi comuni da fronda, e che ragguagliatamente su tutta l'estensione vi corrispondano 12 alberi per ogni 0,28 ettari di terreno, suscettibili di un prodotto medio, compreso fra i 42, ed i 51 di chilogrammi di foglia per pianta.

Computo del prodotto del fondo in foraggio secco.

Secondo molte sperienze verificate in varie circostanze, il prodotto della paglia e dello strame risulta di chilogr. 170,22 per ogni 1,26 ettoltri del totale prodotto in frumento.

Si ritiene che il podere in discorso sia suscettibile di sei sementi. La semina è di ettoltri 10,43, la rendita totale in frumento sarà quindi di ettoltri 62,58: conseguentemente in paglia e strame si avrà il prodotto di chilogrammi	8454
Fieno del prato non irrigabile ettari 0,71; primo taglio in ragione di 3404 per ettaro risultano chil.	2382
Fieno di secondo taglio a 1459 chil. per ogni ettaro, risultano	1021
Triti di fave, vecchie ecc. sopra gli ettari 1,70 in ragione di chilogrammi 912 per ettaro in tutto	1551
Prodotto totale del foraggio secco sperabile dal fondo	13408
Si è veduto che pel nutrimento dei bovi addetti alla coltivazione del fondo ne occorrono chil.	12150
Ne sopravanzavano quindi	1258

Computo del prodotto in faraggio verde.

Da replicati esperimenti risulta, che per ogni 1,26 ettoltri di frumentone in prodotto vi corrispondono di foraggio verde, cioè

cime, foglie, torsi e simili, 119,2 chil. Ogni 0,28 ettari a frumentone somministrano in frumentone 6,32 ettolitri, termine medio, e perciò sopra gli ettari 3,97 risultano ettolitri 88,55, e perciò in foraggio verde si hanno complessivamente chil.	8377
Foglia d'alberi sopra piedi 600 olmi raggiuntiamente a chil. 45,55 di fronde per ciascheduno, si hanno in tutto chil.	27210
Foraggio dello spagnaro in ragione di 850 chil. per ettaro, sopra cinque tagli, in tutto fieno secco 1785 chil. che riescono verdi, cioè in erba	7140 (1)
Prodotto degli ettari 0,56 a lupina, trifoglio in fieno secco, chilogrammi 510,66 per ogni 0,28 ettari, onde in tutto sono 1021 chil. che riescono in erba	4084
Pascolo del prato, dello spagnaro, sopra le carreggiate, e sopra l'avanzone che si può calcolare come segue :	
Pascolo sul prato ettari 0,70 chil. verdi	681
Sullo spagnaro ettari 0,42	225
Sulle carreggiate	127
Sull'avanzone 25,5 chilogr. per ogni 0,28 ettari	561
Prodotto complessivo del foraggio verde	48405
Occorrono pel bestiame bovino chil.	42840
Avanzano quindi di foraggio verde chil.	5563

Conviene ora dedurre dai foraggi ciò che si dice detrazione peggiori infortunii celesti, per quali la pratica consueta assegna un quindicesimo del totale; e perciò sopra i chil. 12150 di foraggio secco, la deduzione risulta di 810, e sopra il foraggio verde 3229 chil. Sottratti i primi dal residuo 1258, ed i secondi del residuo 5565 restano in avanzo di foraggio secco 448; e di verde 2336 chil. Avanza quindi un complesso di foraggio chilogrammi 2784

Dall'analisi istituita risulta, che il supposto potere è suscettibile pienamente di alimentare il bestiame bovino necessario alla lavorazione del medesimo.

Queste cose di fatto e rilevate da ripetuti sperimenti addimostrano chiaramente il perchè gli agricoltori sieno alle volte costretti di seminare dei così detti

frumentoncini per alimentare il loro bestiame, e sieno pure obbligati a segare prima dell'epoca della rispettiva maturazione tante vecchie, fieni greci perdendone tutto il prodotto in granaglie, per pascolare i bovini; e quindi ne conseguita, che gli avanzoni destinati a marzatti ed ai minuti o civaie, si sacrificano in gran parte nel mantenimento della stalla.

Dietro i principii e le cose esposte credono alcuni, che nella stima dei terreni

(1) Il peso del fieno secco sta al corrispondente peso in erba :: 1:4.

debba figurare il così detto utile di stalla. Ma questa pratica può facilmente condurre in errore; imperocchè, quando si è riconosciuto che per la coltivazione d'un predio, per esempio di 14 ettari, occorrono tre paia bovine di buona qualità, e quando si è calcolato l'importare in foraggio, e la cura pel loro governo, che si deve dedurre, avuto riguardo al concime, dal prodotto del fondo, il restante del bestiame in più o in meno non è che industria o negligenza dell'agricoltore, e quindi indipendente del valore del fondo.

Merito devoluto alla mano d'opera campestre, e diversi altri rapporti agricoli.

A compimento delle cose sopra esposte riportiamo qui alcuni risultati della esperienza in ordine alla mercede di cotume che si assegna alle diverse coltivazioni delle terre nel modenese.

Per arare con tre paia bovini 0,28 ettari di terre di media tenacità ci vuole una giornata: i contadini per lo più non si limitano a questa estensione, ma per arare di più conviene sforzare i bovini.

La mercede consueta che si dà per questa lavorazione, compresa l'opera di due boari, e detrimento degli strumenti aratorii, è varia secondo le località. Nei contorni di Modena, ove i poderi sono coltivati a mezzadria, si costuma di pagare due franchi per ogni paio bovini, compreso il boarolo o cerlino, ed avvertendo che il mezzadro del fondo che si ara presta l'opera sua, e somministra la colazione ai due boari.

Nel basso modenese, ove le terre sono più tenaci, ed i poderi si coltivano pel solito da boari da spessa, ogni giornata di aratura non si paga meno di 11,50 franchi, arandosi per altro 0,42 ettari di ter-

reno col sussidio di quattro paia bovini, per cui ogni 0,28 ettari si calcolano circa franchi 8, corrispondenti, come sopra a 2 franchi per ogni paio bovini: e qui pure stando a carico del colono del luogo la colazione pel boari.

Per vangare la stessa estensione, cioè 0,28 ettari di terreno, esso pure di media tenacità, occorrono opere 36, più o meno però secondo la qualità delle terre non solo, ma secondo eslandio altre circostanze, quali sono a cagion d'esempio il terreno troppo secco, troppo bagnato, prativo, coltivato, nudo, alberato, e simili. Alle opere di vangatura si accordano pel solito 0,80 franchi l'una, e quindi a far vangare 0,28 ettari di terreno occorrono circa franchi 28,80.

Per mieter 0,28 ettari di terreno vi vogliono tre giornate da uomo; più o meno però giusta la spessezza della paglia e la qualità del suolo: ogni opera si paga comunemente due franchi senza cibaria.

Per tagliare e ridurre in fasci la stessa estensione di campo seminato a canape occorrono circa opere 9.

Per zappare e raccogliere il frumento nell'anzidetta estensione di campo si richiedono 6 opere per zappare e 2 per raccogliere.

Per falciare 0,28 ettari di prato occorrono opere una, che si paga 2 franchi; e mezz'opera per raccogliere il fieno che importa franchi uno.

Per potare 100 fasci, legarli e ripulire la rispettiva vite ci vogliono opere 1,5.

Nello scavo ordinario dei fossi si paga per ogni metro cubo di terra franchi 0,20, e per le buche da piantagioni novelle, franchi 0,10. Varia il prezzo se trattasi di fossi di maggior larghezza e profondità dell'ordinaria, e così pure se invece di buche, per le novelle piantagioni, si facessero i fossati, in allora si paga per ogni metro cubo di terra franchi 0,15.

La concimazione dei campi sotto coltura ordinaria e debitamente avvicendata, si fa nel seguente modo.

Per ogni 0,28 ettari di terreno si dà un carro di concime, e questo si sparge ogni anno sull'avanzone detto a marzattelli; il carro di concime corrisponde a metri cubi 2,86 circa. Per concimare la stessa estensione a prato occorrono carra 1,6 ed anche 2 se il prato è irrigabile. Il concime nei prati si dovrebbe spargere in autunno per difenderli dalla stagione invernale.

Per la coltivazione ed ingrasso d'una canapaia di media fertilità occorrono 3 carra di concime per ogni 0,28 ettari di terreno, indi una vangatura profonda non meno di metri 0,35. Tutto questo lavoro si deve fare in autunno, oppure, in agosto si pratica una profonda aratura, e nel successivo febbraio la predetta concimazione e vangatura. In marzo poi si zappa a dovere la terra, all'epoca cioè della semina a canapa, concimando ad un tempo il terreno colla così detta pollina, o con sego, o colla forma dei frantoi, la quale produce nelle terre seminate a canapa il migliore effetto sperabile, purchè si proporzioni a chil. 333 circa per ogni 0,28 ettari di campo.

Infine, il consueto ripulimento colla zappa, replicato finchè la canapa signoreggi e vinca l'erba ripullulante. La coltivazione della canapa dovrebbe farsi in rotazione nella regola di un quarto del fondo all'anno, sempre che il suolo sia suscettibile di tale produzione. Nell'ordinaria coltivazione l'estensione da darsi al prato rustico non dovrebbe essere minore del decimo della totale superficie del fondo.

Sarebbe della massima importanza che il perito stimatore sapesse proporzionare debitamente il numero dei bovini, e le braccia degli uomini all'estensione dei fondi che si coltivano nelle campagne, ma a questo riguardo non si hanno dati abbastanza sicuri per fissare una regola. Tuttavia si può equamente ritenere che nella estensione di 2,83 ettari di terreno coltivato siavi la capacità pel mantenimento d'un bovino, e pel nutrimento di una persona.

Il numero degli alberi che aver deve un fondo nelle pianure modenesi, in proporzione della sua estensione si può calcolare a 20 piante per ogni 0,28 ettari di superficie, non compresi gli alberi al perimetro del podere, i quali variano di numero e qualità a seconda delle diverse confinazioni.

Ogni pianta ordinaria di media età somministra quattro fasci, potandola ogni due anni, e quindi se ne calcolano due per anno; ed essendo questi a metà col mezzadro, ne resta uno solo di parte padronale, e perciò in 400 piante discrete si calcola un careggio di fusi spettanti al padrone.

Il prodotto della vite di media età e di frutto medio si calcola in modo che quattro viti diano un mastello d'uva, ossia litri 51; ove poi si vendemmiavano 100 mastelli, cioè 51 ettolitri d'uva, si possono calcolare 800 vitoni o involuppi, e viceversa ove si potino 800 involuppi si possono contare 51 ettolitri d'uva.

Per ridurre 0,28 ettari di terra coltivata e di media qualità a prato, si calcola la spesa complessiva di 140 franchi, scompartiti come segue;

Concime carra 10, a franchi 7 il carro sono	franchi	70,00
Vangatura opere 36		28,80
Fiorume ettolitri 13		14,00
Löglina chilogrammi 8, 5		5,00
Trifoglio chilogrammi 7		4,00
Marzola ettolitri 0,16		4,00
Scoline		3,00
Metà della rendita perduta il primo anno in		11,20
Somma totale franchi		140,00

In un prato ordinario non irrigabile, si calcola il prodotto annuo corrispondere in fieno a chilogrammi 1300 per ogni 0,28 ettari. In un prato irrigabile della stessa estensione e qualità se ne calcolano da 1700 a 2000.

Per seminare 0,28 ettari di campo ordinario occorrono 0,48 ettolitri di frumento; 0,65 di fava; 0,95 d'avena e

spelta; 0,32 di vecchia e moco; 0,32 di canapa; 0,04 di frumentone piantato.

Breve analisi relativa alla coltivazione del riso.

Per norma dei periti stimatori riportiamo qui l'analisi delle spese e del prodotto di due risaie, l'una situata nel Bolognese, l'altra nel Milanese.

Spese primitive d'una risaia dell'estensione di 41,60 ettari situata nel Bolognese.

Formazione della chiavica di derivazione nel torrente	franchi	860
Emissarii di pietra		160,00
Tromboni diversi, compresi i sotterranei		535,00
Aia di pietre, di ettari 0,26		3344,00
Fabbrica con portico, abitazione del colono, cantina ecc.		3210,00
Sei barche in ragione di 160 franchi l'una		960,00
Arnesi ed utensili diversi, come botte da vino pel colono ecc.		860,00
Costruzione delle fosse tanto circolari che interne; considerate in tutto dell'estensione di metri 7310, a franchi 0,40 il metro.		2924,00
Costruzione degli argini, e formazione dei quadrati, considerando la loro estensione di metri 4446, a centesimi 9 il metro		400,00
Costruzione del conduttore, ritenuto di circa metri 380, a centesimi 70 il metro.		266,00
Risone per sementa, ettolitri 55,57, in ragione di 1,82 ettolitri per ogni ettaro, a franchi 15 l'ettolitro		1133,00
Totale delle spese primitive		14652,00

Spese ordinarie ed annue.

Interesse annuo del capitale delle spese primitive, cioè 14652 franchi impiegati nella formazione della risaia in ragione del 5 per 100.	733,00
Detrimento e mantenimento annuo della chiavica e degli emissarii, tromboni, aia e fabbricati, valutato il 3 per 100 sopra i franchi 8109	270,00
Consumo delle barche e manutenzione in ragione di 10,70 franchi annui per ciascuna	65,00
Consumo e manutenzione dei seguenti attrezzi, cioè, sacca 100 in tutto franchi 26; staze 40, franchi 43; rastrelli, barella e cordami, franchi 43, in tutto, sono	112,00
Manutenzione del conduttore di 380 metri, a cent. 14 il metro	54,00
Vangatura degli ettari 41,60, in ragione di franchi 72 l'ettaro.	2995,00
Lavoro della terra col badile a franchi 7, 6 l'ettaro	321,00
Per bagnare il risone pella semina, trasportarlo e seminarlo, in ragione di franchi 0,70 l'ettolitro	53,00
Mondature, dette roncature della risaia, a franchi 41 l'ettaro	1756,00
Mietitura e trasporto del riso all'aia in ragione di franchi 7, 1 ogni 100 ettolitri, considerando il prodotto di 20 per anno, sono ettolitri 1511	106,00
Spesa d'opere per formare la trebbia, assistenze, battere, custodire e riporre il risone nel granaio, a franchi 58 ogni 100 ettolitri	870,00
Al cavallaro per battere il riso, a franchi 34 ogni 100 ettolitri.	510,00
Pascolo per sei cavalli che servono alla trebbia	21,00
Vino che si consuma per tutte le indicate opere ettolitri 89, a franchi 8, 5	770,00

Provigione del coltivatore.

Non si considera l'abitazione, essendosi calcolato l'interesse sulla spesa del fabbricato.	
Uva ettolitri 3, a franchi 7 = sono 21 = frumento ettolitri 2, 3, a franchi 21 l'ettolitro = sono franchi 49 = frumentone ettolitri 1, 5, a franchi 11, 5 = sono 17 = combustibili diversi, carra 2, a franchi 10,7 = sono 21 = in tutto riescono	108,00
Proveuto sul raccolto del risone in ragione di 1, 5 per 100, riescono ettolitri 22, a franchi 14, 6 l'ettolitro.	321,00
Numero delle opere in aiuto al coltivatore pei diversi lavori giornalieri, e per sorvegliare alla condotta regolare delle acque, ecc. N. 50 a franchi 1, 6 l'una	80,00
Trasporto del risone dalla risaia alla città, a franchi 0,70 l'ettolitro	1058,00
Spesa totale franchi	10101,00

Prodotto della risaia.

Risone ettoltri in ragione, come si disse, di 20 per uno, riescono ettoltri 1511, a franchi 14,7 l'ettolitro sono	22218,00
Risone raccolto nella spigolatura in ragione di un mezzo per cento al proprietario, riescono ettoltri 7,5 a franchi 15,7	110,00
Paglia vendibile carra 10, a franchi 10,70	107,00
Pesca nelle fosse della risaia	80,00
Da tacchini, anitre, maiali mantenuti nella risaia	107,00
Prodotto totale lordo	22622,00
Annua spesa	10201,00
Prodotto netto annuo	12421,00
Da questa somma conviene dedurre le spese di pilatura del riso, il facchinaggio, la vendita, ecc., che si considera in tutto franchi	
1, 6 per ogni ettolitro, e quindi la spesa totale risulta	2418,00
Reddito netto annuo	franchi 10003,00

Nel precedente calcolo vi si scorgono alcune mancanze di molto rilievo, quali sono le seguenti:

1.° Non vi si scorge l'acquisto del fondo, e perciò nell'interesse delle spese primitive non figura l'interesse del capitale dell'acquisto del fondo.

2.° Nella fondazione della risaia non si riscontra la spesa che compensò il travaglio al tavolo, cioè opera dell'ingegnere, o chiunque altro che concepì il piano, distribui i lavori, ne sorvegliò l'esecuzione; poichè senza la combinazione del travaglio mentale col lavoro materiale, in eque proporzioni, non può sorgere stabilimento alcuno.

3.° Nella spesa di coltivazione non si trova indicato il valore dell'acqua d'irrigazione.

4.° Manca l'interesse del capitale circolante, cioè della spesa annua, il quale interesse, come si notò, va calcolato ad una tariffa maggiore del capitale primitivo.

5.° Oltre la mancanza di spese stradali, che pur sono necessarie, non è accennata la deduzione per infortunii, che nelle risaie suole essere considerevole.

6.° Poichè nel prodotto si vede calcolata la paglia, l'erba, lo strame e la pollina, conveniva nella spesa indicare il concime.

L'analisi seguente mostra con maggior precisione come si deve calcolare l'annua spesa ed il prodotto di 1.31 ettari coltivati a riso in un fondo arativo situato nel Milanese.

Aratura con due bovi ed un uomo, giornate 4, a franchi 5,37	21,49
Fattura degli argini col badile, giorni 3 da uomo	4,60

Spesa totale franchi 26,09

	Rip.	26,09
Uguagliare il suolo; ritoccare gli argini dopo l'innondazione giorni 1		1,53
Seminare, una mezza giornata da uomo		0,76
Estirpare le erbe cattive, e coadiuvare gli uomini nell'uguagliare il suolo, giornate da donna in tutto 16		19,18
Segare, opere da uomo 15		25,90
Condurre il raccolto sull'aia, giorni 1 con due bovi ed un uomo		6,14
Trebbiare, lavoro dei cavalli N. 6 per ore 5		9,21
Lavoro durante la trebbiatura, in ragione di opere 6 da uomo		11,51
Stagionare, sventolare, pulire, porre nel granaio opere 9 da uomo.		13,81
Sorvegliare l'andamento dell'acqua, in ragione di opere 6		9,21
Sementa, ettolitri 3,65 a franchi 9,30 l'ettolitro		34,64
Acqua, 4,60 per ogni 6,54 are di terreno		92,10
Concimazione, a franchi 4,98 per ogni 6,54 are		99,75
Perdita o deduzione di 0,111 del prodotto lordo.		58,94
	Annua spesa totale	<u>408,77</u>

Prodotto lordo.

Risone, ettolitri 2,92 per ogni 6,54 are, e per quantità media sopra un multiplo di tre anni, ordinaria rotazione dei terreni avvicendati, in tutto sono ettolitri 58,40 in ragione di franchi 9,30 l'ettolitro	543,12
Paglia, non considerando la stoppia, perchè necessaria alla bonificazione del fondo, oltre la concimazione, a franchi 1,16 per 6,54 are	23,02
	<u>566,14</u>
Prodotto lordo	566,14
Spese annue	408,77
	<u>157,37</u>
Prodotto depurato	157,37

Il calcolo precedente si riferisce ad una risaia posta in fondo coltivabile; le risaie in fondo sortumoso o vallivo differiscono sensibilmente dalle prime, e segnatamente per le quattro seguenti circostanze:

1.° Nelle risaie vallive, non essendo ammesso il servizio dei bovi, i lavori a braccia riescono più costosi.

2.° Sono necessari diversi lavori nel verno, cioè in tempo che le giornate sono più corte.

3.° È maggiore l'infestazione delle erbe cattive, quindi per ben tre volte si mandano le villanelle nella risaia per estirparle.

4.° Il risone vallivo, essendo più con-

sistente si tritura meno sotto la pila, e non perde che il 50 per cento, mentre il risone coltivo perde dal 54 al 56. Notiamo ancora che nel computo delle annue spese, precedentemente istituito, senza parlare delle imposte prediali, si omise.

1. L'interesse delle spese primitive riguardante il fondo.

2. L'interesse della spesa annuale.

5.^o La spesa di direzione.

4.^o La spesa per istrade interne allo stabilimento.

Termineremo questo articolo coll'accennare alcune specialità in ordine alla formazione delle risaie modenesi.

Per impiantare una risaia di una determinata estensione conviene subito disporre il terreno a livello nel miglior modo possibile. Cotesta operazione a lungo tratto potrebbe riescire troppo costosa, e non bene appropriata all'intento, e perciò si divide tutta l'estensione in tanti quadrati o rettangoli di circa 0,56 ettari per ciascheduno, mediante argini e fosse. Operando in tal guisa si possono livellare partitamente i diversi quadrati con sommo risparmio di lavoro; e di più si viene con ciò a rompere o dividere l'acqua in tempo dell'irrigazione, per impedire al vento la formazione di onde dannose che schiantino il riso appena nato.

Le fosse si costruiscono in direzione parallela, distribuendole in modo che una di esse sia irrigatoria, l'altra scolatizia alternatamente.

Le fosse irrigatorie ricevono le acque da un canale trasversale di testata, nel quale si possono costruire delle chiaviche o chiuse per innalzare od abbassare le acque a norma del bisogno; la qual cosa si pratica egualmente nelle fosse irrigatorie, quando il terreno da investirsi lo esige.

Le fosse di scolo metton capo in altro

canale, il quale perciò riceve le colatizie e le trasporta ai pubblici condotti.

Gli argini detti arginelli, si fanno in direzione perpendicolare a quella delle fosse, e servono a dividere in quadrati o rettangoli la superficie comprese tra due fosse, a sostenere le acque alla debita altezza in ogni quadrato, per la ragione che questi arginelli si uniscono in testata con quelli delle fosse. Si preferisce questa regolare spartizione della risaia per facilitare l'amministrazione, la lavorazione e la sorveglianza.

Le risaie possono essere ad acque stagnanti o correnti, ossia, come si disse, valive e coltive; le prime possono aver bisogno di macchine idrauliche per essere scolate, le seconde per essere irrigate.

Le fosse si fanno della larghezza di circa metri 2,10, sufficiente per dar passo al battello che serve a trasportare i covoni del riso dal campo all'aia; la terra di scavo si depone in argini laterali alla fossa, e forma così le sponde che servono a tenere le acque rialzate nei diversi quadrati, giusta il bisogno. Gli arginelli basta che siano di circa un metro di larghezza alla sommità, ed alti quanto occorre per trattenere alla debita altezza le acque nei diversi scompartimenti della risaia, e per potervi transitare sopra comodamente.

Intorno a ciascun quadrato, allorchè si pratica la vangatura, si procura di lasciarvi un solchetto, il quale poi serve a condurre e ricevere le acque del campo con movimento regolare e pacato, senza agitare le pianticelle del riso, facili a schiantarsi.

L'altezza massima delle acque irrigatorie pel riso detto cinese in epoche successive, giusta lo sviluppo del riso, si considera di circa metri 0,362, cominciando coll'altezza di metri 0,03 a 0,08, e proseguendo a misura che crescono le piante del riso.

Eseguito così il comparto della risaia, nel caso che il terreno fosse prima a prato, purchè a livello, per il primo anno si semina il riso senza concimazione e senza coltivazione di sorta, poichè le radici delle erbe del prato favoriscono il primo sviluppo del riso, e quando nel seguito restano sott'acqua servono di concime; negli anni successivi poi necessita l'ordinaria concimazione e la consueta coltivazione con apposite vanghe che rivoltano bene la terra senza approfondire di soverchio, poichè il riso non richiede una vangatura profonda, perchè le sue radici più si estendono nel senso orizzontale che nel verticale.

La spesa per la formazione delle fosse si considera in ragione di franchi 0,14 per ogni metro cubo, e quindi una fossa larga metri 2,10 e profonda metri 0,784, colla debita scarpa, importa franchi 0,55 per ogni lunghezza di metri 3,158; per la stessa lunghezza gli arginelli costano franchi 0,25.

La vangatura importa 14 franchi per ogni 0,28 ettari di terreno, ed anche più se nella risaia si propagassero piante valive in abbondanza.

La spesa per la semina si calcola in ragione di franchi 0,50 per ogni 0,28 ettari, compresa la bagnatura del risone; la ripolitura ossia runcatura del riso importa più o meno a seconda delle piante estranee che germogliano nella risaia; tuttavia la spesa a ciò occorrente può essere compresa tra i 4 e i 10 franchi per ogni 0,28 ettari di terreno; la mietitura importa franchi 3,60 per la medesima estensione.

La trebbiatura con cavalli si paga in ragione di franchi 0,50 per ogni 1,265 ettolitri di risone, non compresi gli uomini sull'aia, che si considerano in numero di 20 per ogni 1,26,50 ettolitri di risone, e si pagano in ragione di franchi 1,13 per

cadauno, oltre il vino che si calcola 15 centesimi a testa, coll'obbligo ad essi di riportare eziandio il risone nel granaio.

Le spese occorrenti poi fabbricati, manufatti e simili, si calcoleranno al solito.

Ulteriori sviluppi degli elementi di stima.

Può darsi il caso che un dato terreno sia ugualmente suscettivo di più prodotti, e si voglia sapere quale di questi servir debba di base alla stima.

In tale circostanza dovrà il perito impiegare ogni possibile diligenza nell'esaminare qual sia effettivamente il più idoneo avvicendamento, e quale in generale sia la coltura che più convenga al fondo; ma se per una combinazione, non facile per altro a verificarsi, succedesse che i diversi esami convenissero in un conforme risultato finale, allora dovrà lo stimatore raddoppiare le sue ricerche onde desumere dai rapporti di convenienza sociale e commerciale le basi più opportune della produzione probabile; e se infine i risultati delle sue induzioni coincidono per ogni rapporto, allora potrà indifferentemente attenersi ad un partito, come ad un altro, poichè i loro effetti saranno pur coincidenti.

È fuori di dubbio che i diversi metodi di coltivazione, prescindendo da altre circostanze, accrescono o diminuiscono la rendita netta. Se vegetino insieme nello stesso campo granaglie, viti, ulivi e gelsi, essendo le piante arboree vicinissime fra loro, e se si calcolino i prodotti in ragione delle piante e della sementa, giungeremo a rilevare un valore vistoso; ma esaminando più accuratamente, riconosceremo che la spesa è forte, ed il prodotto meschino.

Se dunque uno stimatore sarà chiamato a valutare un fondo di cui sia minima la

rendita atteso il pessimo metodo di coltivazione, dovrà prescindere da esso e cercarne il valore nella supposizione che il fondo sia coltivato con metodo migliore e proporzionato alle facoltà comuni, notando separatamente dal rilevato prezzo del terreno, rettificato nella sua coltura, la spesa necessaria per ottenere l'intento.

Per la stessa ragione egli non attribuirà al fondo quei valori che sono frutti di una coltivazione straordinaria e di esuberanti capitali impiegativi. Dalla accennata massima, che stacca il giudizio dello stimatore dai consueti metodi di coltivazione, possono risultare ragguardevoli differenze nelle stime.

Ecco un caso: In alcune provincie si credono ancora vantaggiosi e si praticano i così detti riposi del terreno; quindi una parte dei poderi resta annualmente senza frutto, o come dicono a maggese.

Uno stimatore, persuaso dell'erroneità del sistema, supponrà effettuata una semina a ricavare un prodotto in quella parte infruttifera, e ne farà entrare il risultato nel valore fondiario. All'opposto un altro che sia d'opinione differente, ommettendo que' prodotti, rileverà equivalere ad un più basso grado di suscettibilità del fondo. È questa una delle tante ragioni che impongono il dovere agli stimatori di esporre i motivi e le basi delle loro valutazioni.

Allorchè nei terreni coltivati, oltre la capacità di produrre grani, è necessario calcolare quella di produrre viti, ulivi, gelsi e frutti, la questione può riescire facile o difficile secondo che si limita alla sola possibilità ideale, ovvero si avvanza alla possibilità realizzata, cioè allo stato esistente. Fissiamo dunque qualche principio in proposito.

E fuori di dubbio, che di due fondi, di cui uno sia suscettibile di gelsi e di granaglie, l'altro di granaglie soltanto,

benchè in egual grado, il primo avrà un valor maggiore del secondo, e lo avrà in ragione della sua feracità e dei mezzi più o meno pronti per la vendita dei generi; in generale, il valore di un fondo qualunque cresce a misura che cresce la somma delle qualità insite di produzione, unite alla sicurezza dello smercio.

A norma di questi principii si può dunque calcolare il valore astratto di un fondo qualunque, per esempio, relativamente ai gelsi, attribuendogliene tante piante per ettaro, come si calcola il di lui valore relativamente al frumento, attribuendogliene tanti ettolitri. E certamente, ove il clima lo permette, si deve supporre due raccolte nel campo stesso, senza badare se un coltivatore ne raccolga una sola ed un altro due.

Ma quando dallo stato di semplice capacità si passa allo stato esistente, la somma dei giudizi erronei può crescere in ragione dei gradi, di cui lo stato reale di ciascuna specie è suscettibile. Si scorge agevolmente che in un vasto podere i gelsi suscettibili di cento chilogrammi di foglia possono comparire pochi e molti secondo il modo di vedere, le affezioni o l'intelligenza degli stimatori.

I perfezionamenti d'agricoltura propriamente detti consistono in quelle operazioni che tendono a correggere quei difetti che una trascurata e mal intesa manutenzione avesse prodotti. Sono miglioramenti nel senso agrario le diligenze operate per ravvivare le piante languenti, per supplire convenientemente e con piantoni di qualità preferibile alle surrogazioni occorrenti, per modificare il sistema d'avvicendamento delle semine in ragione della situazione e qualità delle terre, per determinare utilmente i tempi ed i modi dei diversi lavori campestri, per dare una miglior direzione alle acque, e per tante altre operazioni dal cui com-

plesso risulta quel miglioramento, di cui bene spesso i poderi sono soltanto suscettibili.

Le grandi diversità nell'agricoltura sono quelle che specialmente si riferiscono alla sistemazione delle piante arboree tanto domestiche quanto boschive.

Disfare un bosco per piantare delle viti; disfare una coltivazione d'ulivi per formare un gelseto; atterrare una florida piantagione di viti, ulivi e gelsi per fare una prateria, sono tutte intraprese che in varie epoche sono sembrate ora ad un coltivatore ora ad un altro ben intese, e conducenti a prosperità.

Ma i possidenti sagaci, prima di esporsi a tali imprese, pongono a calcolo:

1.° La spesa per espellere le vecchie piante, e per dare una nuova disposizione al terreno ed alle acque.

2.° La perdita del capitale rappresentato dalle cure di educazione delle piante atterrate, quale rimane totalmente distrutto.

3.° La spesa per effettuare la nuova piantagione o coltura.

4.° Il sacrificio da soffrirsi per tutto il tempo che le nuove piante rimangono in uno stato d'adolescenza.

5.° L'eventualità a cui si va incontro rapporto alla buona riuscita della nuova coltivazione, quale deve essere talmente superiore a quella distrutta, da equiparare coll'eccesso di rendita il frutto di tutte le spese menzionate, dopo di che, onde la cosa sia provata veramente utile, deve esservi un avanzo. Ma siccome l'equilibrio economico impedisca che possa verificarsi una rendita permanente durevole in modo superiore a quella degli altri fondi in concorrenza di produzione, così succede che riescono rarissime quelle intraprese per diversione di sistemi agrarii, che alla fine dei conti non producano il sacrificio degli intraprenditori.

I fondi di terra sui quali si sono fatte costruzioni e lavori per metterli a coltura, generalmente parlando, non riportano di più: 1.° della rendita primitiva che il suolo poteva offrire, come il prodotto dell'erba o l'affitto d'un pezzo di terra lontano dall'abitato; 2.° dell'interesse dei capitali impiegati nelle costruzioni, nei dissodamenti, miglioramenti e simili; 3.° della retribuzione dell'industria che ha presieduto a questi diversi lavori; 4.° dei salari d'operai impiegati nella coltura e dell'interesse del capitale circolante. Questa specie d'analisi sul valore locativo delle terre, che sembra escludere tutti i profitti straordinarii che si attendono dalle imprese agricole è soggetto a non poche eccezioni: 1.° le paludi, il disseccamento delle quali è vantaggioso per l'effetto dello scavamento di un canale o dell'apertura di una nuova strada, danno qualche volta rendite considerevoli e fuori di proporzione coll'interesse del primo fondo; 2.° il suolo delle foreste che si mettono a coltivazione dà per solito una rendita che eccede l'entrata primitiva della foresta aumentata del frutto delle spese di dissodamento e delle costruzioni; 3.° la vigna piantata in terreni attissimi a questa coltura dà molto di più di quello che il suolo avrebbe prodotto in terra lavorativa, e dell'interesse delle anticipazioni.

Lo stimatore, come già si disse, deve sempre far conoscere e rilevare con esattezza l'estensione superficiale del suolo sottoposto alle sue investigazioni.

In molti luoghi le misure agrarie non sono per anche conosciute dai contadini, che valutano l'importanza e l'estensione delle terre arabili dalla quantità della semina che possono ricevere. Per esempio, designano essi un campo pel contenuto d'un ettolitro, ciò che vuol dire che vi si sparge un ettolitro di seme; un altro

pezzo di terra più o meno esteso, ma di qualità differente, può esigere ugualmente un ettolitro di sementa, di modo che estensioni di terreni ben differenti sono espresse con una identica misura.

La superficie dei prati è indicata dal numero delle carra di fieno che vi si raccoglie ordinariamente, qualunque sia d'altronde il contenuto superficiale. La superficie delle pasture si valuta dal numero dei bovi o delle vacche che vi possono pascolare in un dato tempo; così un prato di cinque ettari, ed un altro di dieci, se alimentano lo stesso numero di bovi, saranno indicati colla stessa espressione di misura.

Coteste misure locali, tutto che appariscano erronee, hanno il pregio di porgere un certo rapporto in ordine alla fertilità del suolo. Ma bisogna ben guardarsi dal considerare questo rapporto come esatto in tutte le circostanze; un prato d'un ettaro che produce sei carra di fieno, è migliore, a cose pari, d'un prato di due ettari il quale produca la stessa quantità di fieno, poichè il primo esige meno spese per esser chiuso, concimato, inaffiato e falciato.

La combinazione delle misure esatte agrarie con questo metodo antico di valutare le superficie, condurrà ad una stima dei valori delle terre, per mezzo della rettificazione degli errori che conterrebbero le stime della rendita.

Supponiamo due appezzamenti di terra, uno dei quali valutato ettolitri 1, e l'altro 0,90, e che siano d'altronde uguali in rendita; la effettiva misurazione fa conoscere che questi due terreni sono uguali in estensione superficiale; ecco elementi contraddittorii che non ponno essere tutti esatti; una verificaione è dunque necessaria; si ricorre allora allo scandaglio, ad un nuovo esame del suolo, a nuove indicazioni, alla ricerca del pro-

dotto di terre simili; in fine s'imprende una investigazione che possa condurre alla ricognizione del valore esatto.

Il prezzo delle derrate è uno dei dati della stima dei beni fondi, questo prezzo si calcola dalle mercuriali del mercato, ove queste derrate pel solito si vendono, l'uso è di calcolare sui numeri rilevati per 10 anni; è però meglio prendere un periodo alquanto più lungo, ma non maggiore di 20 anni. Si costumava una volta di prelevare i due anni più forti e i due più deboli; ciò non serve a nulla dopochè le ineguaglianze fra il prezzo delle derrate da un anno all'altro sono molto meno forti di quello che lo fossero altra volta, quando per difetto di grandi strade, le comunicazioni erano dispendiosissime tra i differenti mercati; coteste ineguaglianze tendono a indebolirsi di più, in ragione della varietà dei prodotti della agricoltura moderna.

Dall'esame d'un gran numero di risultati relativi al prodotto d'un anno medio, si è potuto riconoscere in generale che se dicasi 1 il prodotto dell'anno medio, le raccolte più forti d'una terra risultano 1, 5, e le più deboli 0,66. Ora se i fittaiuoli ed i contadini non serbano la memoria delle raccolte annue mediocri, ne ricordano perfettamente i termini estremi, e non è difficile sapere da loro o dalle genti del paese il massimo ed il minimo delle raccolte di una tenuta. Dati questi estremi, ecco come si trova il medio raccolto. Supponiamo che il minimo prodotto sia di 80 ettolitri; la media raccolta si otterrà dalla proporzione 0,66 : 1 :: 81 : x; ossia 66 : 100 :: 80 : x, da cui $x = 121$ ettolitri. Da un altro lato sapendo che la raccolta massima è stata di 180 ettolitri, si ha 150 : 100 :: 180 : x, onde $x = 120$. La raccolta media sarà dunque compresa fra i 120 e 121 ettolitri.

Molta circospezione si richiede nell'uso di questo metodo, pure in molti casi può tornare molto opportuno.

In massima non sui valori dei tempi passati si dovrebbe calcolare la stima di un immobile, se le eventualità dell'avvenire fossero conosciute; non si ricorre nelle stime alla rendita del passato che come ad un dato meno imperfetto che sia possibile, per calcoli che debbono condurre ad un risultato ammesso come esatto.

La stima dei prati sembra meno difficile di quella delle terre propriamente coltivabili, nullameno anche nella stima delle praterie si richiedono speciali considerazioni ed avvertenze che noi riassumeremo in breve.

Le praterie naturali si dividono in più classi:

1. Prati irrigabili a piacere.

2. Prati inaffiati naturalmente da alluvioni di fiumi, e che danno poche volte guaine, cioè che di rado si sfruttano più volte in un anno.

3. Prati di erba grossa.

4. Prati che non sono inaffiati che dalle piogge.

5. Prati chiamati erborei, prati da pascura, l'erba dei quali non si sfalcia, ed è mangiata sul luogo dal bestiame che vi pascola e s'ingrassa.

I corsi d'acqua che inaffiano le praterie, sia naturalmente sia artificialmente danno loro un vero valore che spesso si confonde con quello dei medesimi corsi d'acqua.

Il suolo d'una prateria che può essere inaffiato a piacere, si vende talora in ragione di 6 ad 8000 franchi l'ettaro, mentre senza questo vantaggio non varrebbe la metà di quel prezzo, ma bisogna contare come parte integrante di tal valore tutti i lavori d'arte eseguiti per stabilire la distribuzione delle acque, e per farle penetrare in tutta la prateria. Bisogna

notare altresì che oltre la loro azione annua, ne possono esercitare un'altra alla lunga che sta nel condurre ingrassi e depositarli sul suolo, che perciò si migliora in lungo periodo, sempre che le acque siano di natura fertilizzante.

Ma dalla sola possibilità di profittare d'un corso d'acqua per inaffiare una prateria che fu per un pezzo negletta, non ne consegue che l'impiego di questo dato possa essere immediato e di un esito sicuro, esso non può motivare pel solito che una debole addizione alla stima del valore venale attuale. In generale ogni possibilità di miglioramento non deve essere valutata che con molta circospezione, poichè spesso ella esige sborsi considerevoli, e l'esito è quasi sempre lontano, quando non è incerto. Tuttavia la differenza tra il valore di un prato non inaffiabile ed il valore del medesimo prato quando può essere sottoposto facilmente ad una irrigazione regolare, è tale che non si deve trascurarla nel valore venale.

Un prato non inaffiato, in una valle, varrebbe per esempio 900 franchi l'ettaro; lo stesso prato se fosse sottoposto a facili e regolari irrigazioni, costerebbe 5600 franchi.

Se si tratta di fare una spesa di 400 franchi per ettaro onde ottenere questo risultato, pare che anche prima d'ogni miglioramento, si possa portare il valore di questo prato a circa 5000 franchi l'ettaro, avuto riguardo alla durata del tempo necessario per metterlo in prezzo; ma l'incertezza dell'esito deve esser messa a calcolo, a meno che non si conosca perfettamente la posizione, la quantità e qualità d'acqua di cui si può disporre.

Un prato inaffiato a piacere, produrrà ogni anno due buone raccolte e qualche volta tre, il valore delle quali ammonta annualmente dai 200 ai 240 franchi per ettaro. Un prato inaffiato durante le allu-

vioni, o per le piogge, senza essere irrigabile a volontà, rende d'ordinario 4500 chilogrammi di fieno per ettaro, che valgono se il fieno è di buona qualità, 40 franchi per 1000 chilogrammi; onde la raccolta totale d'un ettaro importa 180 franchi; se il fieno è di seconda qualità, il migliaio metrico vale 30 franchi, onde il totale importa 155 franchi; se il fieno è di terza classe si vende 20 franchi il migliaio, e quindi la raccolta totale d'un ettaro importa 90 franchi. Notiamo che le spese di coltivazione sono state dedotte dai risultati indicati, e che queste spese sono le medesime per un prato di terza classe come per un prato di prima qualità, a quantità uguale di fieno raccolto.

Il prodotto d'un prato si valuta ordinariamente dalla combinazione della quantità, della qualità e del prezzo del fieno che dà; ma questo non basta, bisogna tener conto della distanza dal mercato, e sopra tutto delle spese di mantenimento, d'irrigazione e dei risarcimenti che esige, bisogna valutare la dipendenza nella quale un prato si trova da un insieme di cultura di una tenuta per la quale si considera come necessario.

Un prato che non è suscettibile d'una coltura coll'aratro, ha molto minor prezzo venale di quello che può essere coltivato con profitto. La differenza è principalmente fondata sul non potere gli abitanti della campagna dedicare la loro fatica ad un prato che non è suscettibile di essere coltivato.

Un campo d'un ettaro può dare un prodotto lordo di 600 franchi: il lavoro e la ricompensa delle cure del coltivatore assorbono 300 franchi, il di più forma la rendita sulla quale è calcolato il valore venale del campo; le spese della raccolta d'un ettaro di prato, e le cure che esige

il suo mantenimento non passano i 50 franchi per ettaro. Questa osservazione è soprattutto applicabile nelle contrade ben popolate.

La coltura dei prati artificiali accresce il valore del suolo, poichè colui che vuol darsi a questa coltura è obbligato a scegliere terre da grano che siano situate in una posizione conveniente, più prossima possibile all'abitazione, e che abbia accesso facile per la prossimità di una strada o d'una viottola. Le terre che si trovano in questa situazione debbono dunque divenire più care alla lunga di quelle che non riuniscono questi vantaggi.

La differenza sotto questi diversi rapporti non può essere molto forte, poichè la maggior parte delle terre sono proprie alla coltura di una delle specie di piante foraggifere, che noi indicheremo sotto la denominazione di foraggi artificiali.

Per riconoscere l'influenza che apporta nel valor venale delle terre questa coltivazione facciamo una supposizione.

Un fittaiuolo intelligente e che dispone d'un capitale più forte di quello dei suoi vicini, coltiva 56 ettari di terreno lavorativo che entra nel prezzo totale della sua tenuta per una somma di 2800 franchi; egli semina 30 ettari in cedrangola, trifoglio od erba medica, e possiede un numero sufficiente di bestiame per consumare le raccolte.

Supponiamo che le spese di lavoro, d'ingrasso e di semina ammontino a 300 franchi l'ettaro; queste spese saranno in tutto di 9000 franchi.

Il prodotto annuo di questi prati artificiali ormai coltivati è di 250 franchi l'ettaro, deduzione fatta delle spese di raccolta, ciò che porterà il prodotto totale di 30 ettari alla somma di 7500 franchi l'anno.

La durata della prateria è supposta di 9 anni, così ogni anno questo affittaiuolo deve subito ritirare il nono del capitale di 9000 franchi, di cui ha fatto l'anticipazione, onde saranno franchi 1000	
Dedurremo inoltre l'interesse di questo capitale decrescente, calcolando alla tariffa del 5 per cento; la media per l'anno è di 250	
Bisogna ancora levare l'affitto che noi supporremo di 60 franchi per ettaro, onde in tutto 1800	
Deduzione totale ed annua	3050

Diffalcando questa somma da 7500 franchi, che esprime il valore del prodotto annuo, il guadagno sarà di 4450 franchi l'anno, somma che eccede l'affitto della tenuta intera. Ma questa stessa somma non deve entrare in un aumento dello affitto che per una piccola parte, poichè il fittaiuolo avrebbe potuto esercitare altrove la stessa industria; solamente è giusto che l'affitto aumenti in ragione dei vantaggi che la tenuta in discorso può offrire al di là di quelli che offrirebbero altre tenute. Così il prezzo del fitto potrebbe ammontare da 2800 a 3200 franchi senza che il fittaiuolo giudicasse utile per lui mutar posizione.

Il valor medio d'una tenuta si stabilisce generalmente sui profitti che può procurare sfruttandola secondo il metodo usato nella singola località. Una cognizione più profonda della qualità del suolo e della sua idoneità a diverse colture, insegnerà a porre ogni specie di piante da foraggio, nelle terre che più loro convengono, e queste terre acquisteranno un valore relativamente più forte. Questo effetto si farà sentire soprattutto nei luoghi lontani dalle praterie naturali.

L'introduzione delle praterie artificiali non può diminuire che momentaneamente il valore dei prati naturali, poichè l'aumento graduale dei foraggi fa crescere il

numero del bestiame nella stessa proporzione; da un altro lato, le raccolte delle praterie artificiali mancano ordinariamente negli anni di siccità, e allora si è obbligati ricorrere alle raccolte dei prati naturali. D'altra parte il suolo di questi ultimi è naturalmente più fertile di quello delle terre lavorative, e non tende ad esaurirsi, ma anzi migliora all'incontro continuamente.

Risulta dalle cose fin qui discorse che i prodotti delle terre arabili o coltivabili a granaglie, ed i prodotti delle praterie si possono determinare con sufficiente esattezza.

Ma non così può dirsi in ordine ai prodotti d'una vigna, i quali sono in modo singolare tanto eventuali e tanto ineguali, sia relativamente alla loro abbondanza, sia per la loro qualità, che è molto difficile di stabilire una rendita precisa, poichè supponendo che si possa formare un prospetto esatto della raccolta per un certo numero di anni, sarebbe quasi impossibile di ricavarne induzioni positive e d'una grande giustezza. In fatti se una vigna di 50 anni dà raccolti d'una qualità migliore delle vigne di 7 a 8 anni, queste danno prodotti molto più abbondanti.

Il valore locativo non può formare una base positiva, a meno che dessa non sia

stabilità sopra un affitto di lunghissima durata, e che il suolo non sia atto ad altra coltura.

In generale il valore locativo non oltrepassa la metà del valore della raccolta quando la vigna è nella sua forza; questo valore può scendere fino ad una somma uguale al valore locativo che avrebbe il suolo se fosse ridotto a natura di terra lavorativa.

È difficilissimo di basare la rendita imponibile d'una vigna per la quota della contribuzione fondiaria; gli elementi, quantunque siano numerosi, presentano sempre un carattere vago ed incerto, di guisa che la maggior parte dei calcoli che vi si fondano sopra, sono erronei. In mancanza di dati esatti siamo obbligati a gettarci nella generalità, ed a perderci in minutaglie che spesso è impossibile di poter coordinare, e perciò si trovano nella stima dei vigneti, presso a poco uguali in valore, disparità gravi. Il miglior modo è quello di riportarsi al risultato più semplice, il quale consiste nel valore venale stabilito nella contrada per un gran numero di vendite del suolo.

Per esempio, una vigna di 25 anni si venderebbe in ragione di 5000 franchi l'ettaro. Noi supporremo che essa sia ringiovanita da sarrugazioni annue, in modo da durare indefinitamente. Si deve presumere che l'acquirente abbia voluto impiegare il suo danaro al 4 per cento, in modo che la rendita netta dovrà essere valutata 200 franchi. La stima del valore si fonda sopra un gran numero di paragoni sotto il rapporto del suolo, della esposizione, della ubicazione, della qualità del vino, e simili.

È evidente che questo procedere inverso, secondo il quale si deduce la rendita dal capitale, e non il capitale dalla rendita, è migliore di quello che porta a una rendita variabile che non si

può afferrare nemmeno approssimativamente.

In generale le vigne non sono affittate in denaro, ma hanno un prezzo venale medio, risultato di un gran numero di rendite. Ondechè lo stimatore raccoglierà e riunirà con cura tutti gli elementi di valore che potrà cumulare, non trascurando alcuna considerazione che potesse modificarli.

Questi principii generali sul modo di valutare le vigne, sono molto bene applicabili a quei paesi, ove la promiscua coltura di viti, gelsi, altre piante arboree da frutto, e piante provenienti dall'annua semina, formano un assieme di produzione soggetta ne' suoi elementi alla alternativa di raccolte fra loro disparatissime.

Egli è certo che una vigna rende in generale un affitto uguale: 1. alla rendita del suolo; 2. all'interesse del prezzo dell'opera di dissodamento e di piantagione. La rendita cresce gradatamente per qualche anno, e tende a decrescere quando la vigna comincia ad invecchiare; in generale se è affittata, bisognerebbe un fitto che abbracciasse tutti i periodi della sua durata, altrimenti il fittaiuolo non farebbe alcun miglioramento, ma per lo più i fitti hanno una durata troppo breve.

La rendita reale d'una vigna che il proprietario fa coltivare dai vignaiuoli salariati in denaro si compone: 1. dell'affitto che otterrebbe affittandola; 2. della ricompensa delle cure che spende al mantenimento ed alla coltura.

L'esperienza insegna che se il proprietario non può esercitare una sorveglianza quasi continua per questa coltura, la vigna perde una gran parte del suo valore, e che dopo una durata di due o tre affitti diviene indispensabile di sveltirla.

Un dato essenziale nel problema della stima della vigna, è la valutazione del valore del suolo indipendentemente dalla

sua coltura a vigna, che sia cioè coltivata come terra arativa.

Supponiamo una vigna il cui suolo valesse 3000 franchi l'ettaro in terra lavorativa; 4500 franchi l'ettaro fosse il suo valore in vigna, non si può dare a questa vigna un prezzo di 4500 franchi l'ettaro, perchè può deperire, può anche essere distrutta, ma non si deve in alcun caso assegnarle un valore al disotto di 5000 franchi l'ettaro.

Una considerazione della più alta importanza è quella che concerne il modo di coltura, o per parlare con più precisione, la quantità del lavoro applicato al suolo. Una vigna situata in una terra forte e nella quale si fanno ogni anno quattro lavori, sarchiamenti che esigono una fatica maggiore della metà di quella delle vigne ordinarie, produce pel solito una gran quantità di vino, e si vende spesso caro, ad estensione uguale, quanto quello d'una vigna delle più rinomate, quantunque il prezzo d'un ettolitro di vino proveniente dalla prima, giunga appena al quarto del prezzo d'un ettolitro di vino proveniente dalla seconda.

Così il valore sia locativo, sia venale d'una vigna si compone di un gran numero di elementi diversi: 1. la fertilità del suolo, ma questo elemento non è spesso che secondario; 2. l'esposizione che influisce e sull'abbondanza, e sulla qualità dei prodotti; 3. lo stato di vigore o di vetustà in cui trovasi la vigna; 4. la reputazione dei vini che produce, ed il loro prezzo venale; 5. il valore del capitale impiegato nella coltura.

Se ci solleviamo a considerazioni generali, si riconoscerà che il perfezionamento delle vie di comunicazione sarà favorevole ai vigneti i più fertili, ed a quelli che, a qualità uguale, producono vino a miglior mercato, e che queste stesse facilità nei trasporti tendono a deprez-

zare il valore delle vigne d'ultima classe, che non potranno sostenere la concorrenza dei vini che arrivano sopra un mercato, ove non potevano venire in passato.

La fertilità d'un vigneto è meno dovuta alla qualità che alla buona esposizione del suolo, ed alla rarità delle brine, all'intristimento dell'uva ed altri accidenti che distruggono i grappoli, o che tendono a ritardarne la maturità.

I fabbricati che servono alla lavorazione delle vigne debbono essere valutati nel rapporto che hanno col valore del fondo, di cui formano una specie di dipendenza. E così pure i vasi necessarii hanno richiesto uno sborso per la loro costruzione, e quindi entrano nella stima complessiva delle vigne.

Havvi nei contorni modenesi estesa coltivazione di orti, il cui prezzo venale è in generale molto variabile, ma sempre alto. Porgiamo qui alcune generali considerazioni da non trascurarsi nella stima di quelle terre.

Le spese di fondazione d'un orto sono molto considerevoli, esse comprendono:

1. La spesa dello scassamento del suolo.
2. Quella della fattura delle viottole.
3. Quella del cumulamento di molti ingrassi.
4. La spesa della chiudenda.
5. Quelle di alcune costruzioni e dello scavamento di un pozzo.

Il valore venale del terreno proprio a questa specie di coltura è pel solito considerabile, poichè il compratore trova un ricco deposito d'ingrassi accumulati, pure questo valore per un proprietario non deve essere di tre volte il valore locativo, come se si trattasse d'una tenuta ordinaria, poichè il difetto di cure per parte d'un locatario può far perdere alla proprietà una gran parte del suo valore sia locativo, sia venale. Il fittaiuolo non ha

pure lo stesso interesse del proprietario a mantenere il suolo in buono stato; è da presumere al contrario che egli lo esan-
rirà negli ultimi anni del suo affitto.

Allorquando il prodotto in natura di un orto appartiene al proprietario che lo fa coltivare a sue spese, la rendita netta è poco considerevole, l'esperienza non lascia su di ciò alcun dubbio, pure si deve valutare questa rendita come se l'orto fosse affittato ad un ortolano, per riconoscere il valore venale in corso.

I giardini di delizia debbono essere valutati come se fossero affittati, e che il suolo fosse coltivato a prodotti ordinari, nel modo meglio atto alla sua natura e posizione.

Siccome il primo affitto che si applicasse alla coltivazione d'una terra nuova, sarebbe più produttivo del secondo, ed il secondo del terzo, bisogna aver riguardo al deperimento ulteriore dei prodotti. Si può figurare così il prodotto di questi affitti.

Primo affitto di nove anni, l' ettaro ogni anno.	150
Secondo per altri nove anni	130
Terzo per altri nove	120

Totale franchi . 400

Il terzo di questa somma totale è di 133,333 franchi, ciò che esprime la rendita media; ma siccome è vantaggioso di godere nei primi anni d'una rendita più forte, si può portare la proporzione media a 140 franchi l'anno.

L'imposta probabilmente non scemera, e poniamo che sia di 20 franchi, resteranno dunque 120 franchi per la rendita netta, ciò che al 4 per cento rappresenta un capitale di 3000 franchi.

Se si vuole ottenere una più grande esattezza, si calcoleranno gl'interessi della rendita decrescenti, nel rapporto della rendita ordinaria. Questa osservazione relativa agli affitti decrescenti è applicabile a tutte le specie di beni che si deteriorano fra le mani dei fittajuoli; e se si suppone che l'industria del proprietario intervenga per migliorare i prodotti, bisognerà tener conto della retribuzione dovuta a questa industria, e dell'interesse dell'impiego del capitale.

Presentemente pare che la coltura del gelso voglia estendersi in grande misura nelle campagne, e perciò crediamo bene

di aggiungere alcune norme generali per la stima di tale coltivazione.

Si è riconosciuto che in circostanze favorevoli molto, alcune piante di gelso avevano dato un prodotto di quasi un 40 per cento l'anno del capitale impiegato, facendo entrare l'affitto del terreno nel conto delle spese per 100 franchi l'ettaro.

Ecco i dati che debbono entrare nella stima d'una piantata di gelsi:

1. L'età dei gelsi, la loro qualità, il loro stato di vigore o di spossamento.
2. Il prodotto medio ed annuo della piantagione, supponendo che sia affittata.
3. La durata possibile degli alberi; perchè se la località od una parte dei gelsi non è ancora in prodotto, o toccano alla vecchiezza, le perdite degl'interessi debbono essere valutate.
4. La qualità del suolo che deve essere valutato relativamente alla coltura di cui potrebbe essere suscettibile se cessasse di essere piantato a gelsi.

Prendiamo per esempio una piantagione che cominci ad entrare in pieno prodotto, cioè nell'età di 10 a 12 anni.

Il prezzo d'acquisto del terreno suppongasì di franchi per ettaro	1500
Le spese di piantagione, compresavi la compera delle piante, ammontano a	500
L'interesse cumulato del non godimento per 10 anni, compensazione fatta di alcuni leggeri prodotti colle spese di coltura	900
L' ettaro piantato costa franchi	2900

Un ettaro di piante di gelsi viene a questo prezzo quando quelli siano di 10 anni.

Siccome si tratta qui d' un valore parte agricolo ed in parte industriale, valore che non si mantiene che per le cure del proprietario, la rendita deve ammontare almeno al 3 per cento l' anno, calcolando sopra un prezzo d' affitto.

Il valore locativo ed il valore venale potrebbero stabilirsi per paragone, se si facessero molti affitti, e vendite di terreni piantati a gelsi nei contorni.

Un appezzamento di terra non piantato, ma atto a ricevere una piantagione, dovrà essere stimato in ragione di questo vantaggio, per esempio, se egli è vicino a belle piante di gelsi, e che siavi uguaglianza nella qualità e nell' esposizione del suolo.

La probabilità della riuscita d' una piantagione di gelsi non aggiunge nulla o quasi nulla al valore del suolo, a meno che non sia in una situazione, ove l' educazione del filugello è naturalizzata, o almeno tentata con buon successo.

Accennate così le diverse maniere di coltura delle terre ed il modo di rilevarne il rispettivo valore, vediamo ora quale influenza abbiano gli animali da lavoro sul prezzo locale e venale dei fondi stabili.

In parecchie contrade, e principalmente quasi in tutta Italia il proprietario pone o lascia nel suo potere, nella sua tenuta un

capitale di bestiame che ordinariamente è valutato in denaro; il mezzadro od il fittajuolo debbono alla fine della locazione rendere il bestiame nel numero e nella specie che fu notata, e di cui il valore sia lo stesso di quello che vende constatato al principio del fitto.

Questa stima in denaro essendo sottoposta al deprezzamento dei valori monetarii, diviene erronea alla lunga, poichè un bue che pesi 300 chilogrammi e che vale oggi 200 franchi, non valeva un secolo fa più di 80 o 90 franchi. Sarebbe dunque più equo di fissare il peso dei bestiami che stimare il valore monetario.

La stima d' un possesso sarebbe debolissima se egli fusse presso che sprovvisto degli animali e degli strumenti di coltura necessari alla sua lavorazione. La qualità ed il valore di questo capitale debbono dunque entrare nei calcoli relativi alla stima del suolo.

I capitali dei bestiami e degli stromenti agrarii che bastavano un secolo fa per la coltura d' un possesso, non bastano a gran distanza oggi, molto più se il loro valore è stato apprezzato in denaro.

La produzione delle derrate agricole è molto più considerevole di quello che nul fosse altra volta, ciò che ha procurato un gran numero di animali da lavoro. Questo numero è effettivamente aumentato in generale, ma il sopra più del bestiame appartiene pel solito al mezzadro:

la sua porzione nel prodotto della tenuta aumenta in proporzione dell'accrescimento degli animali da lavoro; accumula un piccolo capitale, e s'avvia così verso la condizione di fittaiuolo, come in generale succede.

Si commetterebbe un grave errore nella stima dei fondi, se questa stima fosse fatta senza tener conto di tale addizione di capitale. Per esempio il bestiame d'un possesso è stato valutato 2000 franchi in tutti gli antichi e nuovi affitti; il prodotto lordo attuale ed annuo della tenuta è di 1800 franchi, la metà che tocca al padrone è di 900, poichè i prodotti si dividono ordinariamente per metà; ma il mezzadro possiede per 2400 franchi di bestiame indipendentemente dal bestiame di corredo al fondo. Ora se un nuovo mezzadro che succedesse a questo non conducesse nel fondo ugual capitale addizionale di bestiame, e che non ve ne restasse che per 2000 franchi, il prodotto lordo della tenuta scenderebbe presto a 1500 franchi, e la porzione del proprietario sarebbe ridotta a 750 franchi l'anno. Così la quantità del bestiame influisce in una grande proporzione sulla rendita del fondo.

La stima d'un capitale di bestiame si fa cercando il valore od il prezzo che si otterrebbe mettendo in vendita i bestiami sopra una fiera o sopra un mercato, poi calcolando questo prezzo dietro un valore medio sopra un certo numero di anni secondo l'uso e le circostanze locali.

Si deve cercare di conoscere la somma che è stata impiegata nella compra degli animali, e nelle spese fatte per comprarli, e nelle cure che esigono. Si deve tener conto anche dei servigi che rendono, perchè la giornata di lavoro dei bovi o dei cavalli ha un valore. Bisogna pur calcolare la loro decrescenza successiva, e determinare finalmente la tariffa d'una spe-

cie d'assicurazione sulla loro vita pe' casi diversi di mortalità.

Una osservazione di molta importanza quella si è, che a misura che il modo di cultura si perfeziona, il capitale dei bestiami tende a passare dalle mani del proprietario in quelle del coltivatore. Allorchè la tenuta è lavorata da un castaldo o da un salariato del proprietario, il capitale di bestiame appartiene per intero a questo. Se è una tenuta a mezzadria, il mezzadro possiede d'ordinario la metà del bestiame che serve alla lavorazione della terra. Finalmente nelle grandi tenute i bestiami appartengono ai fittaiuoli.

Notiamo aneora che se, nello stato attuale dell'agricoltura, i proprietari agguinessero alcuni capitali a quelli che posseggono i loro contadini, sia per accrescere il numero del bestiame, sia per ingrandire i modi di lavoro, si vedrebbe presto l'agricoltura prendere uno sviluppo notevole; ma questo buon effetto non può risultare che dall'adempimento di una condizione essenziale, che cioè i capitali siano consolidati a perpetuità nella tenuta, e non prestati temporariamente per essere ritirati a scadenze fisse dal prestatore.

Lo stato della nostra agricoltura, specialmente nelle basse pianure, non reclama meno un aumento nei capitali di corredo in ordine all'acquisto di bestiame. Il compimento di questi capitali che non forma un titolo indispensabile per la prossima e futura produzione, è nell'opulenza del proprietario l'ultimo a supplirsi, nelle strettezze il primo a sparire. Il danno è immenso non solo per la perdita di una maggiore produzione annuale, ma forse anche più per il progressivo isterilimento delle terre e di tutte le piante arboree che corredano i fondi terrieri.

Sotto il punto di vista di facilitare lo acquisto dei bestiami di opportuno cor-

redo all'agricoltura, sarebbe altamente desiderabile la realizzazione del credito agrario.

Norme per la stima dei fabbricati in genere, ed in ispecie dei fabbricati rustici.

Prima di parlare dei fabbricati di uso rurale, presenteremo alcune osservazioni generali intorno al valore venale delle case.

È un fatto costantemente notato che una casa costruita in un villaggio, in un borgo ed anche in una città non può quasi mai rivendersi, soprattutto dopo un certo numero d'anni, al prezzo che è costata per fabbricarla. E ciò dipende da più motivi.

1. Il costruttore d'una casa la fabbrica e ne distribuisce le diverse parti in un modo conforme alla sua posizione ed al suo genio. L'acquirente di questa casa non essendo pel solito nelle stesse condizioni del venditore, trova sempre mutamenti da fare, addizioni da creare, porzioni inutili da resecare; ed ecco un deprezzamento nel valore di quella casa.

2. Se è vero in generale che i capitali si portano verso l'impiego più vantaggioso, ciò non è sempre vero nell'applicazione, imperocchè sebbene i fabbricati appena costruiti, rendano quanto altri beni immobili o quanto un capitale prestato, ben presto il valore che il costruttore ha creato nel suo interesse, nelle sue vedute personali, cessa d'esistere, la casa è messa in vendita e fa concorrenza con altre case che sono state fabbricate per pura speculazione, il prezzo comune scema necessariamente.

3. I fabbricati rustici sono pel solito del genere più semplice e meno dispendioso, eppure non possono quasi mai essere venduti quanto il loro costo, perchè la destinazione non è più la stessa;

per esempio se le terre per la lavorazione delle quali servirono questi fabbricati vanno vendute, essi perdono una gran parte della loro utilità.

4. Una casa fabbricata di nuovo, sarà forse perfettamente appropriata alla sua destinazione attuale, ma quando dopo un certo tempo gli stessi rapporti di convenienza non esistono più, e che si fanno innovazioni nell'arte del fabbricare, questa casa ha perduto una parte del suo valore.

5. V'è quasi sempre un capitale perduto nelle costruzioni degli edifizi; è rarissimo che non vi si commettano errori che bisogna pur riparare, che non vi siano mutazioni da fare al progetto primitivo, prima che la fabbrica sia ultimata, ed è questo un di più di spese perdute senza compenso.

Così una parte del valore d'una casa nuova essendo relativo alle convenienze di chi l'ha fabbricata, queste convenienze hanno poco valore per i nuovi proprietari o per i locatarii; v'ha dunque perdita necessaria sul capitale fondiario.

La stima delle case in città si deve dedurre da due elementi che sono: 1.^o il valore del suolo in ordine alla posizione; 2.^o il valore della costruzione.

Una casa in città del valore di 100,000 franchi, il suolo di questa può entrare nella stima per 30,000 franchi, mentre una casa in un sobborgo di altri 100,000, il valore del suolo in questa non vi potrà entrare che per 1000 franchi. Il valore delle costruzioni d'ordinario si deprezza col tempo, quello del suolo può non deprezzarsi.

Si possono valutare gli edifizi al metro quadrato superficiale, determinando prezzi differenti e graduati, come a cagion d'esempio.

1. A 200 franchi il metro quadrato di terreno fabbricato.

2. A 100 franchi il metro quadrato di piazzale ad una certa distanza dalla strada.

3. A 20 franchi il metro quadrato di giardino ad una distanza anche maggiore dalla via.

Per formare la stima esatta delle case non basta il dire, la tal casa situata sul mercato, nella posizione più favorevole al commercio, può dare una rendita annua di 1000 franchi, vale adunque 20,000.

La tal altra casa situata nel sobborgo, può dare essa pure la rendita annua di 1000 franchi, dunque questa ha lo stesso valore di 20,000 franchi come la prima; ciò farebbe incorrere in errore.

Sopponiamo in fatti che queste due case siano di antica costruzione, e pervenute allo stesso grado di vetustà, di modo che fra 30 o 40 anni sia necessario ricostruirle. Esse dovranno a malgrado dell'apparenza ricevere una stima diversa, poichè il suolo della prima può valere 10,000 franchi, mentre il suolo della seconda non varrà forse più di 1000 franchi.

La differenza fra il valore attuale di queste due case è di circa 5000 franchi in favore di quella che è situata in una posizione favorevole al commercio.

È dunque necessario in ogni stima di fabbricati che si valutino separatamente il suolo e le costruzioni. Così la stima di una casa deve essere fatta:

1. Secondo la pigione che rende.

2. Secondo il confronto di questa pigione colla pigione ben conosciuta di case simili.

3. Secondo il valor corrente del terreno fabbricato e non fabbricato.

4. Secondo quest'ultima stima comparata col valore ben conosciuto delle case uguali, sempre facendo il più gran numero possibile di confronti.

5. Secondo i miglioramenti di cui que-

sta casa è capace in ragione della sua posizione.

6. Secondo i risarcimenti che possono essere utili.

7. Finalmente, avendo riguardo alla azione probabile delle cause esterne, come apertura di nuove strade, stabilimenti di commercio e simili.

La natura dei materiali influisce in diversi modi sulla stima delle case. I fabbricati costrutti con l'interno in legname, oppure formati con pareti d'argilla e vermene o con mattoni crudi, come si praticava nelle case di campagna delle nostre basse pianure, durano molto quando sono ben mantenute. Tuttavia le case in pietra o in mattoni cotti sono da preferirsi a quelle costrutte con altri materiali, poichè oltre la eleganza, si ha un vantaggio nella spesa minore di manutenzione.

Ogni più piccola inondazione di fiume distruggeva una volta molte case rustiche delle valli fatte di mattoni crudi, e perciò al giorno d'oggi i proprietari cercano di costruirle con buoni materiali.

Nella stima delle tenute i fabbricati pel solito sono mal valutati; qualche volta si fa pesare il valore quasi totale della casa d'azienda sulle terre, sui prati e sulle pasture, qualche volta si assegna ai fabbricati un valore arbitrario. Noi ci proveremo a distinguere gli elementi d'una stima esatta.

Supponiamo una tenuta che abbia le sue case coloniche lontane dalle altre case abitazioni e che dia 3000 franchi di rendita, le terre ed i prati contengano 60 ettari; la rendita media è di 50 franchi per ettaro compreso il fitto degli alloggi. Il valore venale della tenuta, calcolato in ragione del 4 per cento, è di 75,000 franchi.

Ma se questi fabbricati non esistessero, le terre sarebbero difficilmente coltivate, perchè bisognerebbe che i coloni venissero dai villaggi vicini, l'eccesso delle

spese di trasporto diminuirebbe la rendita d'un terzo, la fattoria sprovvista di fabbricati darebbe soli 2000 franchi di rendita, il suo valore in capitale sarebbe 50,000 franchi.

L'eccesso del valore che procurano i fabbricati è dunque di 25,000 franchi, ma se la loro costruzione è costata soli 20,000 franchi, essi debbono essere valutati per quest'ultima somma soltanto, e togliendo via anche la somma necessaria per i risarcimenti, ed una specie di capitale d'ammortizzamento, come altrove è stato spiegato.

Se la costruzione è costata più di 25,000 franchi, dev'essere ridurta a questa somma, facendo ancora le deduzioni che abbiamo notate.

Procedendo alla stima dei fabbricati delle tenute, si esamina se sieno bene appropriati alla destinazione rispettiva, bisogna tener conto delle abitudini locali. Per esempio nei paesi ove le raccolte si mettono in mucchio, i fabbricati sono meno vasti che nelle contrade dove non corre questa usanza.

Molta circospezione deve usare il perito stimatore nel valutare i fabbricati rustici nelle campagne. Cotesti fabbricati in alcuni poderi soprabbondano, in molti altri scarseggiano. Nell'un caso e nell'altro conviene ridurre il prezzo dei fabbricati a quel medio voluto dalla regolare coltivazione del fondo. Nel primo caso si costuma di assegnare al sopra più dei fabbricati il puro valore dei materiali; nel secondo si deduce dal prodotto lordo del fondo l'interesse annuo della somma occorrente al compimento di essi fabbricati.

I fabbricati da animali domestici non essendo costrutti pel solito che per la pura utilità, o anche per la necessità, il loro valore reale si ravvicina per quanto è possibile alle spese di costruzione, avuto

riguardo ai risarcimenti che esigono; tuttavia conviene eccettuare alcune speciali costruzioni, come sarebbero le colombeie che in generale non sono valutate neppure per la metà delle spese di costruzione.

Anche i fabbricati di delizia che esistono in un gran numero di giardini hanno pure un minimo valor venale.

Qualche volta occorre di valutare i pozzi, le cisterne, gli stagni artificiali e simili. Si considera subito la utilità, poichè se questi pozzi o cisterne non servono a nulla, e che il loro mantenimento sia a carico, è inutile il valutarli, quando anche la loro costruzione sia stata dispendiosa. Se, al contrario, sono indispensabili si esamina il genere della loro costruzione, lo stato in cui si trovano, e cosa ci vorrebbe per mantenerli. In seguito si cerca quanto si appigionerebbe la casa se non vi fosse pozzo o cisterna, e quanto si può appigionarla nel suo stato attuale. La differenza fa conoscere l'importanza di questi oggetti, ma il loro valore non può mai eccedere le spese di costruzione. V'ha tal casa che perderebbe 1000 franchi del suo valore se fosse priva d'acqua, mentre si può scavare un pozzo con 300 franchi.

Le ville ed i casini di campagna situati nei dintorni delle grandi città, hanno un valore che è facilissimo valutare, quando si è cercato il valore locativo di quei luoghi.

I palazzi lontani dalle città non essendo suscettibili di appigionamento, a meno che ciò non si faccia a vil prezzo, è pel solito difficilissimo di assegnar loro un valore stimativo. È anche possibile che le spese che richiederebbero i risarcimenti necessari per renderli convenientemente abitabili, siano tanto alte quanto la somma che rappresenta il valore attuale di questi fabbricati, di modo che il locatario

pagherebbe appena l'interesse di queste spese col suo affitto.

Supponiamo un palazzo la cui costruzione abbia costato 300,000 franchi, e che per abitario sia necessario spendervi 60,000 franchi in risarcimenti. L'interesse di quest'ultima somma è di 3000 franchi, ma se il nuovo locatario od un acquirente non vuole che il suo affitto gli costi più di 4000 franchi, non restano che 20,000 franchi per il valore attuale del palazzo, ciò che presso a poco equivale ad una stima di materiali.

È difatto in molti casi non si valuta un palazzo che dietro il valore dei materiali che se ne possono trarre, quantunque dispiacevole sia la distruzione dei grandi edifizi, non è meno necessario qualche volta di farne la stima sotto questo rapporto, ed in questa unica veduta.

I principali materiali, quelli che hanno un valore attuale sono il ferro ed il piombo. Quanto ai legnami ed alle pietre, siccome sono oggetti di un meschino prezzo sotto un volume considerevole, le spese di demolizione e di trasporto debbono esser tolte dal valore che si può loro assegnare nel luogo ove sono situati. Ma questi materiali, attagliati al soppito pel posto che occupavano, convengono di rado nello stato in cui si trovano per un'altra destinazione, bisogna rilavorarli e tagliarne spesso una buona parte.

Non è adunque vero che il loro valore reale sia lo stesso del loro valore apparente. Bisogna ancora considerare la lentezza dell'americio, per esempio, certi materiali varrebbero attualmente la somma di 100,000 franchi se si trovasse da venderli tutti alla tariffa corrente, per riceverne il prezzo subito o in un certo spazio di tempo; ma la domanda è poco considerevole, e se fa d'uopo d'un periodo di 20 anni per venderli nella loro totalità in porzioni separate, il loro valore

reale è di molto inferiore a quella somma; bisogna prelevare i frutti, le spese di vendita, il guasto e deperimento, in modo che il valore reale ed attuale non può oltrepassare i 60,000 franchi.

Termineremo questo articolo coll'accennare alcune regole generali per la stima degli opifici e delle fabbriche da manifatture.

Si distinguono gli opifici dalle fabbriche di manifatture, perchè in queste v'è più di mano d'opera, in quelli più opera meccanica risultante dallo sforzo d'un corso d'acqua o di macchine.

Così un molino, una fonderia di metalli sono opifici; una mattonaia o fornace da pietre è una fabbrica da manifatture.

I progressi dell'arte delle costruzioni e più che altro la emissione di grandi capitali per costruire macchine più perfette, per semplificare il moto e risparmiare per conseguenza sulla spesa della mano d'opera, e produrre in definitivo merci a miglior mercato, tendono sempre a deprezzare il valore degli stabilimenti di una epoca anteriore.

Sono pochi gli opifici o le fabbriche da manifatture antiche, nelle quali il capitale primitivo delle spese di costruzione non sia ammortizzato.

Così stimando uno stabilimento di questo genere non bisogna contare sopra un valore che si potrebbe mantenere uniformemente e perpetuamente per via di risarcimenti ordinari; all'incontro dovesi prevedere un termine in cui le macchine, le fabbriche istesse, non avranno più che il valore di semplici materiali; non è dunque un godimento indefinito che si tratta di valutare, ma un godimento d'un numero qualunque sia di anni.

La loro produzione dà pel solito beneficii considerevoli per un certo numero d'anni, ma alla fine il fitto scema, a meno che il proprietario non faccia nelle costru-

zioni i mutamenti che i progressi dell' arte hanno resi indispensabili.

In una vaga previsione di questa necessità di periodico perfezionamento, si deduce ordinariamente il quarto o il quinto della rendita per i grandi risarcimenti; è evidente che questa deduzione sarebbe troppo considerevole se non si trattasse che di mantenere gli opificii e le fabbriche manifatturiere nel loro stato primitivo; ma si forma così una specie di fondo d'ammortizzamento che capitalizzandosi, in capo ad un gran numero di anni può servire alla spesa d'una ricostruzione completa delle macchine che debbono esser mutate. Queste ricostruzioni che hanno per oggetto di mettere l'antico stabilimento al livello delle fabbriche nuove o rivali, non producono sempre il miglioramento che si attendera; la causa risiede in una folla di eventualità di non riuscita, nelle spese mal fatte, e spesso anche nella insufficienza delle spese veramente utili.

Così supponiamo che invece di stimare al quinto della rendita i grandi risarcimenti d'un opificio affittato 6000 franchi, si valutino al quarto di questa rendita, la differenza sarà d'un ventesimo, o di 300 franchi l'anno; una somma di 300 franchi posta ad interessi cumulati al 4 per cento l'anno, produce in capo a 50 anni un capitale di 53,837 franchi.

Analizzando l'impiego di un capitale collocato nella fondazione o nell'attivamento di una manifattura, noi riconosceremo che si compone:

1. Del valore delle costruzioni e macchine.
2. Del valore degli arnesi ed utensili.
3. Degli anticipati che esige il mantenimento dei lavoratori.
4. Del valore delle materie brutte che impiega l'industria.
5. Dell'interesse di tutti questi capitali.

Siccome una manifattura stabilita da un pezzo può dare i suoi prodotti a miglior mercato che una manifattura simile organizzata di fresco, questa ultima necessariamente incontra una concorrenza fastidiosa, se non impiega gli stessi metodi di fabbricazione della prima.

Supponiamo che una manifattura sia costata 300,000 franchi tanto per la costruzione degli edifizii quanto per la compra delle macchine, e che questa fabbrica divenga il possesso d'un successore a titolo gratuito del costruttore primitivo. Il successore cercherà, facendo fruttare la sua fabbrica, di trarne subito 50,000 franchi l'anno per rappresentare l'affitto, più l'interesse del capitale circolante di cui fa la cessione, più la retribuzione della sua industria.

Ma se non vende le sue merci così presto come desidera, può rallegrarsi la sua fabbricazione, venderle per esempio al 5 per cento sotto il costo; l'affitto della sua fabbrica che contava per 14,000 franchi circa sarà ridotto a 12,000, se si vuole, ma il suo capitale circolante resta intatto, ed egli può continuare a lavorare, i suoi concorrenti sono tenuti a conformarsi al prezzo del mercato, cioè di fare un ribasso del 5 per cento, e se il loro opificio è costato 300,000 franchi di spese di costruzione, esso perde immediatamente 50,000 franchi circa del suo valore venale, poichè la perdita non può portarsi sul capitale circolante.

I perfezionamenti che l'arte ed il tempo apportano nelle costruzioni di questo genere, determinano un deprezzamento dei capitali che vi sono impiegati, la previsione di questo caso impegna il possessore a lavorare quanto lo permette la massa dei suoi capitali; è obbligato a vendere al corrente e spesso anche al di sotto. Così il valore primitivo dello stabilimento diminuisce ogni volta che cade in una

successione o fra le mani di un nuovo acquirente.

I molini ad acqua sono gli opificii di maggior rilievo in alcune contrade, e perciò di questi daremo alcune regole per rilevarne il loro valore venale. Noteremo intanto che la differenza tra il valore di un piccolo mulino composto di due palmenti o di due paia di macine, e quella di un grande mulino a sei palmenti costruito secondo i migliori metodi, è spesso più grande che non si potrebbe supporre.

La fabbricazione della farina che potrebbe stare in ragione di 1 : 5, fra questi opificii, sarà come 1 : 7.

Il possessore del piccolo mulino fabbricherà la sua farina più cara che il capitalista che fa agire il gran mulino, che ha fissato un'ottima divisione del lavoro e delle macchine potenti, quest'ultimo potrà dunque comprare un corso d'acqua a maggior prezzo di colui che vuol solo costruire un piccolo mulino.

Così i grandi corsi d'acqua che sono a portata delle vie maestre e delle grandi città si vendono molto più cari, in proporzione di quelli che sono di forza mediore e fuori delle vie di comunicazione.

I calcoli seguenti danno un'idea del modo di stimare un mulino, cioè di valutare i suoi prodotti.

Ci vogliam pel solito due ettolitri di grano per avere un sacco di farina del peso di 125 chilogrammi, e 30 chilogrammi di crusca (1). Quando si parlerà del numero dei sacchi di macinato, s'intenderà sempre la fabbricazione di un numero proporzionale di sacca di crusca.

Un mulino costruito a sette palmenti, di cui due soli si muovono in estate, può dare 18,000 sacca di farina l'anno.

Il prezzo di macinatura è pel solito di franchi 2,45 per sacco di farina, compreso il trasporto del grano e della farina fra il mulino e l'abitazione di quello che fa macinare il grano.

Il prodotto totale della rendita, per ispesse di macinatura deve ammontare per un anno, dietro questo calcolo, alla somma di 44,000 franchi; ma è raro che tutti i palmenti vadano in una volta; le grandi e piccole riparazioni, come il mantenimento delle macine, producono frequenti riposi; noi valutiamo perciò la rendita totale alla somma di 40,000 franchi annui.

Spese annue di macinazione.

Paga d'un ministro dell'opificio	franchi 1,800
Paga di tre mugnai a 1'000 franchi l'anno per cadauno	3,000
Salario del meccanico che tiene le macchine in buono stato	950
Salario di due aiutanti mugnai a 850 franchi per cadauno	1,700
Due barocchi ed un aiuto che costano annualmente in tutto	2,500

Somma totale delle spese . . . franchi 9,950

(1) Questa proporzione tra la farina e la crusca sembra variare qualche poco da luogo a luogo. In Toscana, per esempio, la proporzione è la seguente. Grano ettolitri 0,73 del peso di chilogrammi 56,025 danno in farina chil. 43,80; in crusca 12,20 chilogrammi. La prima proporzione ha luogo in Francia.

	Rapporto.	
Un guarda buratti che costa	9,950	
Paga d'un commesso scritturale per tenere i libri di spese ed incassi	750	
Per illuminazione, unto per le macchine e piccoli man- tenimenti	1,500	
Ripulitura del carcerario	1,100	
Salario di falegnami, fabbri, aiunatori, legname, pietre e ferro, annualmente	200	
Imposte e patente	1,200	
Assicurazione dei fabbricati dall'incendio	600	
Spese di rinnovo di cavalli, arnesi, foraggio e man- tenimenti	150	
Interesse del capitale circolante o delle anticipazioni necessarie per far vivere i mugnai e tutti gli ope- rai fino all'epoca delle riscossioni	2,000	
Perdite e casi fortuiti	1,500	
	1,000	

Somma totale delle spese . franchi 19,950

Si può contare la somma delle spese annue col numero tondo di 20,000 franchi, i piccoli risarcimenti, e pel mantenimento dell'opificio, ma non comprende le spese di grandi risarcimenti che restano a carico del proprietario.

Questa somma comprende le spese per

Il prodotto totale annuo è di franchi 40,000
Le spese sono di 20,000

Rendita netta 20,000

Questo prodotto rappresenta: 1.° il profitto dello speculatore che comprende la retribuzione della sua industria e di quella della sua famiglia che trovasi occupata nella utilizzazione dell'opificio; l'affitto o la rendita devoluta al proprietario.

La divisione dei 20,000 franchi del prodotto netto annuo si fa presso a poco in proporzione uguale, cioè 10,500 franchi pel fittaiuolo e 9,500 pel proprietario.

La proporzione fra queste due somme può variare secondo che l'opificio è più o meno antico, secondo che il suo pro-

dotto dipende più o meno dalla capacità dello speculatore, bisogna anche notare che se l'opificio è situato in una località favorevole al commercio della farina, ha maggior valore di quello che se il fittaiuolo non possa godere di questo vantaggio. Ripigliamo il nostro esempio. L'affitto è di 9,500 franchi. Deducendo un quinto per i grandi risarcimenti necessari annualmente al mantenimento perpetuo dell'opificio in lodevole stato, resteranno 7,600 franchi di rendita netta, che si possono capitalizzare in ragione di 100 per 5, ondechè il valore venale dell'opificio sarà in media di 152,000 franchi.

Ma questa stima, quantunque sembri equa non sarà definitiva.

Si terrà conto delle eventualità di perfezionamento nei meccanismi di consimili opificii, donde risulterà pel possessore, ad un'epoca più o meno remota, la necessità di demolire e di ricostruire, a meno che non preferisca di sottoporsi alla perdita che una nuova ed abile concorrenza può fargli subire.

Stima dei boschi.

La discordanza dei più celebri scrittori nel fissare i principii e le norme per la stima dei boschi dimostra abbastanza la difficoltà dell'argomento. Profittando delle loro idee procureremo di svolgere alcune regole generali per la stima di queste proprietà.

Dimostrano utili e necessari i boschi:

1. Il bisogno della legna e del carbone per la cucina e per le arti, il bisogno del legname per la costruzione delle fabbriche e per la navigazione fluviale e marittima. Questo bisogno non può essere soddisfatto dai tronchi e dai rami che ci vengono somministrati dagli alberi fruttiferi.

2. L'asprezza dei climi e la sterilità dei suoli, per cui non potendosi in alcune situazioni o basse o elevate cogliere nè grani, nè frutti, fa duopo ricavarvi legna da fuoco o legnami da opera, giacchè talvolta non è neppure possibile il pascolo dei bestiami.

3. La necessità di sostenere i terreni pendenti col mezzo delle radici arboree, le quali si possono considerare come tanti chiodi confitti nel suolo di cui ritengono fermi gli strati, in onta alla gravità ed alle acque che tendono a precipitarli sopra le sottoposte valli abitate o coltivate.

4. La mancanza delle braccia in certi paesi, per cui riuscirebbe troppo dispen-

Suppl. Diz. Tecn. T. XL.

diosa la coltivazione dei grani o dei frutti qualunque.

I boschi si sogliono dividere: 1. secondo la specie degli alberi che in essi predominano, quindi si distinguono in boschi di pini, di abeti, di querce, di castagni ecc.; 2. secondo l'epoca del taglio, e si dicono cedui quelli che si tagliano prima di 40 anni; da cima, quelli che non si tagliano se non dopo i 40 anni.

Più particolarmente, s'intende per bosco ceduo quello che non oltrepassa i 10, i 15, i 20 anni, e vien tagliato talora al piede, talora alla testa degli alberi, rimanendo questi destinati a nuova riproduzione di legna da fuoco o di pali necessari alla coltivazione delle viti, o ad alcune arti speciali, in conseguenza si taglia in tempo in cui non giunse ancora a perfetta maturità.

Questi alberi, sì col primo che col secondo metodo, conservando le loro radici ricevono dal suolo copiosi umori che sviluppano rapidamente i nuovi germogli, mentre i giovani arboscelli piantati, non ritraendo dalla terra che scarso alimento, crescono più lentamente.

Per boschi da cima s'intendono quelli che destinati a somministrare i grossi legnami per le costruzioni civili e navali, non si tagliano se non se dopo che giunsero al massimo grado di forza, e compiono il corso fissato ad essi dalla natura, cioè all'epoca in cui, se dimorassero ulteriormente sul suolo, invece di prosperare deperirebbero.

Il taglio di questi boschi qualche volta si eseguisce in ragione della maturità individuale degli alberi che li popolano, quindi procede gna e là per salti, e qualche volta si eseguisce, per così dire, in massa, e tutta la selva viene abbattuta.

Per formarsi un giusto criterio sulla stima dei boschi conviene attentamente

studiare l'andamento della produzione boschiva, sotto i seguenti rapporti:

1. La natura ha stabilito una proporzione tra le radici, il tronco ed i rami di un albero, di guisa che un fusto forte e dei rami vigorosi, annunziano radici dotate delle stesse qualità. Ciò è sì vero, che se sopra d'un albero trovasi un ramo più debole degli altri, più debole è ancora la radice che gli corrisponde.

La frequenza dei tagli deve dunque diminuire il volume e la forza delle radici.

Le radici deboli si estendono solamente nella terra vegetale che cuopre la superficie, e la esauriscono insensibilmente, mentre le radici forti s'insinuano nelle di lei viscere.

Le radici deboli non potendo produrre che deboli e piccoli germogli, è chiaro in generale che la frequenza dei tagli deve diminuire la produzione susseguente.

2. In un bosco crescente, la quantità dell'alborno scema annualmente, e quella del legno perfetto cresce. E siccome l'alborno è meno pesante del legno perfetto, quindi più un bosco crescente invecchia, più il suo legname diviene pesante, ondechè il legno, sotto lo stesso volume ed a pari circostanze, pesa meno ai 10 anni che ai 20; ai 20 che ai 30; ai 30 che ai 40; dopo questa età sembra che la gravità vada scemando. Ora più cresce il peso del legno, maggiore è la quantità combustibile sotto lo stesso volume, ad uguali circostanze, e maggiore l'attitudine per le costruzioni.

3. Le quercie non cominciano ordinariamente a produrre ghiande che agli anni 20 o 25, i faggi non danno frutta se non se verso i 50 anni. Per profittare di questi frutti è necessario ritardare i tagli sino al punto che lo permette la bontà del terreno.

4. Non si può introdurre senza danno

la maggior parte dei bestiami nei boschi cedui, prima che questi siano giunti all'anno sesto o settimo, dunque se il periodo del taglio è di 10 anni, non si potrà profittare del pascolo boschivo se non se per 6 ad 8 anni nello spazio d'anni 20; se, al contrario, il periodo è di 20 anni, il profitto del pascolo si estenderà a 13 o 14 anni.

5. Siccome i geli di primavera e le grandini cagionano molti danni ai giovani boschi, questi danni, in parità di circostanze, saranno tanto maggiori quanto sarà più corto il periodo del taglio.

6. L'erba spontanea cresce co' giovani boschi, e disputa loro l'alimento che ricevono dalla terra e dall'atmosfera; al contrario ella rimane soffocata nei boschi adulti, e scomponendosi sul suolo lo ingrassa.

7. Convengono i naturalisti, che finchè un bosco ceduo prospera, cresce annualmente di circa metri 0,27 in altezza.

Più un bosco ceduo si fa adulto, più i suoi rami si moltiplicano; e siccome ciascheduno di questi acquista ogni anno certa lunghezza, perciò l'incremento è tanto più grande quanto è maggiore l'età del bosco.

8. Gli alberi si rivestono ciascun anno di uno strato legnoso concentrico, grosso circa 0,0024 metri, il che equivale a 0,0048 sulla lunghezza del diametro. La legge della grossezza può essere determinata in più maniere: 1. misurando la circonferenza o il diametro dell'albero, e dividendo pel numero degli anni del suo aumento, questo metodo suppone che si conosca l'età dell'albero; 2. misurando la circonferenza o il diametro ad un'epoca fissa dell'anno, principalmente prima che gli alberi germoglino, misurando un anno dopo la circonferenza o il diametro degli stessi alberi, e sottraendo il risultato della prima misura da quello della secon-

da; la differenza rappresenta l'aumento successivo dell'anno.

Allorchè si misura la circonferenza, il che è più facile, si deve misurarla alla medesima altezza ed alla stessa epoca; ma se si misura il diametro fa d'uopo rimettere i punti del compasso nella direzione dell'anno precedente, senza di che si esporrebbe all'eventualità di un risultato falso, soprattutto se la superficie è irregolare; 3. misurando sopra un tronco di albero recentemente tagliato la densità di ciascuno dei suoi strati.

Questi formano una serie d'anelli collocati intorno ad un punto; in alcuni alberi questo punto confondesi col centro, in altri gli anelli mostrano densità irregolari. Siccome è fuori di dubbio che ciascun anello è il prodotto di un anno, quindi si può, numerando gli anelli, conoscere l'età dell'albero, e misurando la loro grossezza apprezzare l'aumento di ciascun anno.

Allorchè l'accennato punto trovasi al centro dell'albero, e le grossezze degli anelli sono uniformi, si possono misurare quelle in tutte le direzioni. Ma quando ogni anello varia nel suo contorno, fa d'uopo misurare la più piccola grossezza e la più grande, e dedurne la media.

Dalle osservazioni di Hassenfratz risulta che l'aumento della quercia in grossezza è debole nei primi anni, cresce successivamente sino ai 20 anni, è uniforme sino ai 60, scema sensibilmente sino ai 200.

L'aumento annuale è nei 50 primi anni di metri 0,015, nei cento primi di 0,011, l'aumento medio annuale in 200 anni è di 0,008. In generale l'aumento del diametro dipende dalle stagioni più o meno favorevoli alla vegetazione. Vi sono degli anni in cui gli alberi crescono in lunghezza più del doppio di quel che crescano in altri, come lo dimostra a vista

d'occhio la diversa grossezza degli accennati strati annuali. Un anno molto piovoso favorisce lo sviluppo d'uno strato molto grosso, succede il contrario negli anni asciutti.

Più un albero è adulto, più il detto aumento ne accresce il volume, giacchè se in un albero di 12 anni, il nuovo strato legnoso non si estende che sopra un cilindro di metri 0,18 di circonferenza, a metri 5 di altezza sopra un albero di 24 anni, egli abbraccierà una circonferenza di metri 0,36 e si estenderà per l'altezza di metri 6,70; succede pure alcuna volta che anche pervenuto un albero allo stato di maturità, cessa d'innalzarsi, ma continua a crescere in grossezza, in tal caso l'aumento progressivo in ragione dell'età rimane modificato da una legge di progressione differente dalla prima.

Da questa osservazione, come dall'antecedente risulta, che un bosco ceduo in un buon fondo, all'età di 24 anni acquista maggiore altezza e grossezza in un anno che non ne acquisti in due all'età di 12 anni (1).

(1) Duhamel ha verificato l'aumento annuo degli alberi seguenti:

NOMI degli alberi	AUMENTO ANNUALE	
	10 altezza metri	10 circonferenza metri
Pioppo . . .	1,35	0,089
Ontano . . .	0,97	0,034
Platano occid. .	1,05	0,046
Noce . . .	0,30	0,032
Frassino . . .	0,36	0,038
Tiglio . . .	0,32	0,030
Abete . . .	0,57	0,029
Albero rosso . .	0,73	0,040
Cedro . . .	0,65	0,037
Cipresso . . .	0,59	0,027
Carpio . . .	0,41	—
Betola . . .	0,65	0,027
Pino . . .	0,54	0,047

9. Allorchè gli alberi hanno cessato di innalzarsi e d'ingrossare, acquistano per qualche anno ancorà e densità e forza. Si può riguardare allora il loro stato come quello della virilità dell'uomo. Questo stato dura più o meno secondo la specie. Giunge all'fine la vecchiezza; allora il sugo è meno abbondante e più languidamente si porta verso le fronde, il legno perde della sua forza, del suo peso; egli non ha più le qualità che lo rendono prezioso e come combustibile e come legname da opera; i rami s' incurvano, si disseccano, periscono, le radici soggiacciono allo stesso esaurimento.

Le radici indebolite dopo il taglio di una pianta arborea rimangono in uno stato d'inerzia, la cui durata corrisponde al tempo che il legno sarebbe durato prima di deperire naturalmente, dopo oltrepassata la sua virilità; spesso passano dieci a venti anni prima che da queste radici sorgano nuovi germinogli.

Se gli alberi sono stati tagliati dopo di essere giunti alla caducità, le radici non si rianimano più, e il bosco in tal caso debb'essere estirpato, a meno che non vogliasi aspettare che le piccole piante nate di seme s'impadroniscano del terreno e vi rianimino lentissima vegetazione.

Dalle accennate osservazioni risultano le seguenti conseguenze generali:

1. V'ha perdita di materia allorchè si taglia un bosco prima dell'epoca in cui cessa di crescere, ma questa perdita spesso viene compensata dal minor tempo cui è necessario attendere per ottenere il prodotto.

2. Allorchè la grossezza del legname è una qualità necessaria all'uso cui si destina, si può differire utilmente il taglio, anche dopo che gli alberi hanno cessato di crescere in altezza.

3. Allorchè negli alberi è cessato l'aumento in altezza e grossezza, vi può es-

sere vantaggio a lasciargli maturare per un certo tempo.

4. Vi è perdita di tempo e diminuzione di qualità a lasciare in piedi gli alberi fino alla loro decrepitezza.

Quindi i tagli produttori di maggior materia legnosa sembrano in generale quelli che succedono all'epoca del cessato aumento in altezza, larghezza e densità.

Cotesta epoca è infinitamente diversa nelle varie specie di alberi, e nelle varie località in cui sono posti, ed ancora, ammesse uguali circostanze, convieue accelerare o ritardare i tagli, secondo che voglia destinarsi il bosco al prodotto della legna, del carbone, della ghianda o del legname da costruzione, e va dicendo.

Le cause che apportano variazioni nelle epoche dei tagli sono in generale: il clima, l'indole del suolo, la specie di alberi, la loro distanza nel bosco, l'uso a cui sono destinati gli alberi e simili.

Per ritrarre dagli alberi i vantaggi di cui sono suscettibili, conviene che ne sia possibile il trasporto.

Ove il trasporto, senza essere impossibile, è tuttavia difficile, quindi molto costoso, conviene ridurre i boschi a carboni; così facendo perdere al legno tre quinti circa del suo peso, se ne facilita il trasporto. La perdita del legname, risultante nell'atterramento del bosco e nello squarto, prima di essere disposto nella carbonaia, si calcola ad un quinto.

Ove poi il trasporto è impossibile, o dove l'abbondanza del legname è massima, si abbruciano i boschi, ed invece di 100 chilogrammi di legna, si trasporta, per esempio, un chilogrammo di cenere, ed anco dalla cenere si estrae la potassa, con nuova riduzione del peso di 10 ad 1 e forse di più, secondo la diversa specie dei legni.

Le ceneri specialmente del faggio e del

carpine sono ricercatissime dai fabbricatori di vetro, esse sono pure le migliori per l'imbianchimento delle tele e per le liscive. In generale, dovchè quelle di castagno lasciano delle macchie sulla biancheria.

Premesse queste generali considerazioni veniamo ora a riconoscere il modo di rilevare il valore d'un fondo boschivo.

La stima d'un fondo boschivo, e quella del legname in essere o soprassuolo, alla epoca della vendita, sono due cose differenti, benchè dedotte dagli stessi elementi. La prima ed invariabile, almeno per una lunga serie d'anni, è quella che riguarda l'acquisto della proprietà del fondo, e si desume dal frutto che il terreno è atto a somministrare alla fine d'un dato periodo, mediante il valore del legname in natura o carbonizzato. La seconda ha per oggetto la valutazione del legname in essere all'epoca della vendita, e viene rilevata mediante la deduzione del valore proporzionale tra il periodo decorso del primo anno del bosco all'epoca della contrattazione, ed il periodo totale dal primo anno del bosco all'epoca del taglio.

Sviluppiamo con qualche dettaglio il sistema che si deve tenere per rilevare il valore di queste proprietà fondiarie.

La stima dei boschi cedui, o la deduzione del loro valore fondiario è certamente la più importante, sebbene presenti meno complicità nella sua effettuazione di quelle del soprassuolo.

Immaginiamoci che al momento di eseguire la valutazione d'un predio destinato convenientemente alla vegetazione del bosco ceduo, questo si trovi affatto spogliato d'ogni cultura. Se il terreno dovesse invece che al bosco destinarsi alla coltura di un prodotto da recidersi annualmente, allora determinato il prodotto annuo, se ne dedurrebbe la stima con le regole consuete.

Ma siccome il frutto dei boschi cedui non si può realizzare se non se alla fine d'un periodo di anni, rendesi indispensabile per rilevarne il frutto costante di ogni anno, ossia l'annuità, di ricorrere a delle operazioni di calcolo onde assegnare un adeguato compenso al possessore, che è costretto ad attendere l'epoca del taglio per realizzare la rendita che riceve dal bosco.

In generale, per ottenere l'intento proposto conviene indispensabilmente rilevare quali saranno le parti di queste somme annuali dell'intera somma quinquennale, decennale . . . che forma l'intero periodo della vegetazione del bosco.

Esse dovranno essere cinque, dieci . . . parti tali, che insieme riunite formino una somma, che aggiunta a quella derivante dal cumulo dei frotti e rifrotti, o meriti composti che avrebbero dato tali parti, se fossero state impiegate anno per anno, compongano, prese in cumulo, la rendita totale ottenibile all'epoca del taglio del bosco.

Per meglio porre in chiaro questo concetto conviene ricercare come e quanto questo reddito annuo, o annuità figuri in una data somma ed in un dato periodo del bosco; ciò ottenuto sarà poi facile il rinvenire l'annuità per qualsiasi altra somma, e per qualsiasi altro periodo del bosco. Chiamiamo x questa annuità, e cominciamo dal considerare che alla fine del primo anno l'acquirente o il proprietario dovrebbe ritirare questa annuità; non la ritira altrimenti, e perciò durante il secondo anno del periodo dovrà rendere il frutto legale, ondechè alla fine del secondo anno si dovrebbe ritirare la prima annuità, cioè $x + wx + x = x(2 + w)$, essendo w il frutto d'una lira o di un franco.

Alla fine del terzo anno si dovrebbe ritirare questa somma, più il frutto di

questa somma, più l'annuità corrispondente, cioè si dovrebbe avere $x(2+w) + xw(2+w) + x = x(3+3w+w^2)$.

Similmente alla fine del quarto anno si dovrebbe ritirare questa somma, il frutto, e la corrispondente annuità, cioè $x(4+6w+4w^2+w^3)$: e così di seguito fino al termine del periodo del bosco, in cui si ha tutto il reddito del medesimo.

Osserviamo ora che $2+w = (1+w) - 1$; che $3+3w+w^2 = (1+w)^3 - 1$; che $4+6w+4w^2+w^3 = (1+w)^4 - 1$; e così di seguito.

$$\frac{x}{w} \left((1+w)^n - 1 \right) = 100 : \text{da cui}$$

$$x = \frac{100 w}{(1+w)^n - 1}$$

Facciamo un esempio, e poniamo che $n = 10$, e che il frutto legale del denaro il periodo del bosco sia di 10 anni, cioè $w = 0,05$, e si avrà

$$x = \frac{100 \cdot 0,05}{(1,05)^{10} - 1} = \frac{5}{(1,05)^{10} - 1}$$

Il logaritmo di 1,05 è 0,02119; che moltiplicato per 10 porge 0,21190; al quale logaritmo corrisponde il numero 1,629; da cui tolta l'unità resta 0,629:

dunque $x = \frac{5}{0,629} = 7,95$ circa.

Questo sarà il reddito annuo o annuità di un bosco ceduo che si taglia ogni

$+ w^3 = (1+w) - \frac{1}{w} - \frac{1}{w}$ e così di seguito.

La formola generale sarà quindi:

$$\frac{x}{w} \left((1+w)^n - 1 \right)$$

essendo il numero degli anni competenti al periodo del bosco rappresentato da n . Se ora vuolsi riconoscere quanto l'annuità x figuri in una certa somma, per esempio di 100 franchi si porrà l'equazione:

10 anni, e rende 100 franchi per ogni taglio.

Se il bosco, invece di rendere 100 franchi ogni 10 anni, rendesse, per esempio, 400 franchi si avrebbe in sua annuità dalla proporzione $100 : 7,95 :: 400 : y$; da cui $y = 31,80$.

Se invece il periodo del bosco fosse di 15,20 . . . anni, converrebbe determi-

nare il valore di x , come si è fatto precedentemente.

Calcoli analoghi si dovranno istituire ogni qual volta varii il periodo della durata del bosco, non che l'impiego del denaro ad una tariffa differente del 5 per cento.

Trovata per tal via la rendita annua costante, o l'annuità di un fondo boschivo, la sua stima più non presenta difficoltà; solo ci resta da esaminare la stima del soprassuolo boschivo o frutto pendente.

Il valore del frutto pendente o soprassuolo ha per base il prezzo del taglio maturo del legname ceduo, che è pure l'elemento dell'annuità sulla quale è calcolata la stima del fondo.

Il frutto pendente si definisce un capitale, il quale unito ai frutti e rifratti che poteva dare tanto esso, quanto la somma sborsata per l'acquisto del suolo, durante il tempo che deve scorrere dal pagamento al taglio del legname, il tutto dia una quantità uguale al prezzo del taglio maturo.

E per meglio esprimere il nostro concetto ci serviremo d'un esempio, osservando che quando si tratti di un bosco al taglio ogni 10 anni, e che vada venduto alla fine del sesto anno, come si suppone nel nostro esempio, dovrà ritenersi che il compratore in primo luogo sarà costretto ad attendere il rimborso fino all'epoca del taglio, e che in secondo luogo non debba esso compratore addebitare dei frutti che avrebbe prodotti la consecutiva rendita nei sei anni decorsi, mentre in tal periodo di tempo il bosco ad esso non apparteneva. Ciò premesso veniamo all'applicazione.

La soluzione diretta dal quesito tendente a stabilire il valore del soprassuolo al momento della vendita, risulta dallo sviluppo della formola seguente.

Poniamo che a sia il valore del taglio maturo, n il numero degli anni o periodo di esso taglio, t l'età del bosco all'epoca in cui si vuole rilevare il valore del frutto pendente, w il frutto di un franco, x il frutto pendente che si cerca, ed avremo:

$$x \left((1 + w)^n - 1 \right) = a \left((1 + w)^t - 1 \right)$$

E difatto il capitale x posto a frutto composto per 10 anni, periodo del bosco, ed unito al capitale a , deve uguagliare questo capitale a messo a frutto per t anni, epoca del contratto, unito al capitale x , come appunto dimostra la formola.

Per fare una applicazione, poniamo che il valore del taglio maturo, cioè $a = 400$ franchi, l'età del taglio maturo, cioè $n = 10$ anni, età del bosco all'epoca del contratto, cioè $t = 6$, $w = 0,05$ o si avrà

$$x \left((1,05)^{10} - 1 \right) = a \left((1,05)^6 - 1 \right) : \text{da cui}$$

$$x = \frac{a \left((1,05)^6 - 1 \right)}{(1,05)^{10} - 1} = \frac{400 \left((1,05)^6 - 1 \right)}{(1,05)^{10} - 1}$$

$$\begin{matrix} 10 \\ (1,05) - 1 \end{matrix}$$

$$\begin{matrix} 10 \\ (1,05) - \end{matrix}$$

usando i logaritmi si trova prontamente
 $x = 216,31$ franchi circa.

Per avere una riprova della giustezza di questo risultato conviene procedere a rilevare il valore fondiario del bosco, onde dedurne l'ammontare dei frutti che stanno a diminuire il valore totale del so-

prassuolo, in ragione del tempo da decorrere, dalla vendita del medesimo fino all'epoca della recisione.

Nel caso che si considera l'annualità del bosco o la rendita annua costante si trova, come sopra si è mostrato dalla proporzione:

$$100 : 7,95 :: 400 : x = 31,80$$

Capitalizzando questa rendita al 5 per cento si ha la somma di	franchi 634,40
Si aggiunge l'importare del frutto pendente sopra trovato in	216,31

e si avrà la somma di franchi 850,71

pel valore complessivo del bosco.

Avendo il bosco l'età di anni 6 debbono passare anni 4 prima che il compratore possa realizzare il valore del prodotto del bosco all'epoca del taglio. Cosicchè i frutti composti per 4 anni dei

franchi 850,71, uniti al valore del frutto pendente già rilevato all'epoca di anni 6, debbono complessivamente riprodurre lo intero valore della tagliata matura del bosco. Infatti:

Capitale franchi	850,71	
Frutti del 1. ^o anno	42,54	42,54
	somma 893,25	
Frutti del 2. ^o anno	44,66	44,66
	somma 937,91	
Frutti del 3. ^o anno	46,89	46,89
	somma 984,80	
Frutti del 4. ^o anno	49,25	49,25
	somma dei frutti 1034,05	
	valore del frutto pendente 216,31	
	somma totale 1250,36	

La piccola differenza dei 400 franchi proviene dall'aver usato poche cifre nelle decimali, specialmente nei logaritmi.

Questi pochi cenni bastano per mostrare la via da seguirsi nella stima dei boschi cedui.

Chi bramasse più estese cognizioni intorno a questo argomento può consultare il Gioja, il Savi ed altri non pochi che a lungo hanno parlato dei boschi.

Considerazioni generali sulla condotta e distribuzione delle acque relativamente alle irrigazioni ed agli opificii.

La parola aquidotto ha due sensi: l'uno volgare, e significa propriamente un condotto di acqua, qualunque sia la foggia materiale di esso aquidotto; l'altro senso è legale e significa il diritto di condurre un'acqua, qualunque sia la forma del condotto, e qualunque sia l'uso, cui l'acqua è destinata.

Sotto il nome di aquidotto privato si intende il diritto di condurre acqua dal fondo o per il fondo altrui; quindi il dare passaggio all'acqua per uso altrui, il deviare l'acqua da un canale di un altro confinante col fondo proprio; l'immettere l'acqua propria in un canale altrui, sono tutte servitù di aquidotto, e tutte comprese nella condotta delle acque.

La servitù di condurre un'acqua può quindi legalmente definirsi:

« Il diritto di dedurre dal fondo o canale altrui un'acqua trovata o da trovarsi, per farla decorrere per via di pendenza a proprio vantaggio in un luogo destinato. »

Limitandoci a parlare delle acque correnti solamente, del flusso cioè delle acque da un luogo elevato ad uno più depresso, diremo che si possono distinguere tre correnti di acque, che sono: i fiumi navigabili, i fiumi non navigabili, ed i sem-

plici rivi. Di qui emerge la distinzione della pubblica e privata proprietà in ordine alle acque correnti definite dai codici delle inciviltà nazionali.

I canoni stabiliti in questo proposito dalle leggi si riducono in compendio a questi pochi. « Chiunque intenda derivare acque pubbliche o private legittimamente possedute per oggetti d'agricoltura, o per attivazione di macchine o di opificii idraulici, può condurre nel fondo altrui, pagando il valore del terreno occupato dall'aquidotto, dalle sponde e dagli edifizii; come pure è tenuto ad indennizzare il possessore di qualunque danno che possa derivare al fondo stesso. »

Tali aquidotti debbono condursi per quella parte del fondo, per cui, a giudizio dei periti, rechi il minor pregiudizio possibile al proprietario o possensore, salva però sempre la comoda derivazione delle acque. »

I terreni inferiori non possono ricattare di dire esito e sfogo alle acque superiori. »

Nella condotta delle acque, due cose precipuamente conviene considerare, cioè la presa d'acqua, e la rispettiva condotta.

In ordine alla prima si distingueranno i seguenti quattro casi: *

1. Presa d'acqua per irrigazione.
2. Presa d'acqua per usi domestici.
3. Presa d'acqua per movimenti meccanici.
4. Presa d'acqua per processi industriali.

Rispetto alla seconda si distingueranno:

1. La condotta per estrazione.
2. La condotta per iscarico.
3. La condotta per transito.

Le dottrine concernenti la presa e condotta delle acque irrigue e colatizie interessano sommamente la coltura dei campi, e quindi la scienza del perito stimatore,

ondechè noi faremo conoscere le principali discipline stabilite in proposito dai codici, e dalle consuetudini locali.

Infrattanto noteremo che non tutte le acque, nemmeno quelle dei fiumi, sono opportune per la irrigazione; anzi alcune sono dannose alla fertilità delle terre, come si può vedere nell'idraulica pratica di Giuseppe Mari, in Belidoro ed in altri.

Nella presa d'acqua conviene avvisare singolarmente alla così detta *bocca di erogazione*, all' *incile*, al *capo d'acqua*, adattato alla condotta voluta e progettata.

Bocca di erogazione dicesi un taglio, una apertura praticata nella sponda di un fiume o di un canale, per la quale passa una certa quantità d'acqua; incile dicesi il taglio medesimo regolarmente aggiustato; il capo d'acqua altro non è che il varco pel quale s'incammina effettivamente una data quantità d'acqua in perpetua, sia temporaneamente, sia continuamente, sia per concessione a più utenti, sia in qualsivoglia altro modo.

La distribuzione delle acque che si derivano da un fiume, da un canale, o da uno stagno per gli usi dell'agricoltura e delle arti, non è materia di grande difficoltà, pure fidata a mani inesperte, e sotto l'influenza di non bene ordinate consuetudini, suol essere feconda di gravi abusi, e di non pochi disordini. Può talvolta occorrere al perito stimatore di dovere apprezzare la forza di una caduta di acqua che serve a dar moto ad una macchina, ad attivare un officio, e perciò ci sembra opportuno di mostrare un metodo pratico per valutare con sufficiente esattezza cotesta forza.

La potenza di una caduta d'acqua si paragona pel solito colla forza d'un cavallo; questa si valuta circa 75 chilogrammi, perchè si suppone che un cavallo ordinario possa alzare un peso di

75 chilogrammi all'altezza di un metro per ogni minuto secondo. La forza d'una caduta d'acqua si misura dal prodotto del peso della massa d'acqua scorrente nella sua caduta o altezza totale.

Per determinare il volume d'acqua spacciata da un fiume o da un canale basta misurare la larghezza e l'altezza media dell'acqua corrente, e moltiplicare il prodotto di queste due misure per la velocità media della corrente. Supponiamo la larghezza di 3 metri, l'altezza di 0,80 centimetri, la superficie della sezione sarà di 2,40 metri quadrati. Determinata così la sezione del canale, conviene rilevare la velocità della corrente; questa velocità si misura con sufficiente approssimazione gettando nell'acqua che scorre, un corpo di un peso specifico alcun poco inferiore a quello dell'acqua medesima, come sarebbe un pezzo di legno, ovvero una palla di cera sormontata da un pezzetto di sughero, ed osservando quanto tempo impiega a percorrere un determinato spazio. Se questo galleggiante impiega per esempio un minuto a percorrere 120 metri, la velocità della corrente sarà alla superficie dell'acqua di due metri per minuto secondo. Dalle dottrine e dalle sperienze idrauliche è noto che la velocità dell'acqua corrente è più grande alla superficie che nelle parti inferiori, e per avere la velocità media, si diminuisce di un quinto quella della superficie; come consigliano i pratici della scienza idraulica. Per una maggiore approssimazione consigliano alcuni di calcolare la media velocità d'una corrente nel rapporto di 5 : 6; così nell'esempio su riportato, la velocità media calcolata dietro quest'ultimo rapporto risulterà di

$$\frac{2,40}{6} = 1,666 \text{ metri per secondo.}$$

Il volume d'acqua spacciata da un ca-

nale, come già si disse, si valuta moltiplicando la velocità media di una sezione per l'area di questa medesima sezione.

Nel caso che si considera, moltiplicheremo quindi 1,666 per 2,40 che esprime la superficie di essa sezione; ed il prodotto che è di 3,984 metri cubici, esprime la portata del canale o del fiume in un secondo di tempo.

Per mostrarne una pratica applicazione, supporremo che la portata sia di 4 metri cubi in numero rotondo, e di più supporremo che la cascata dell'acqua sia di due metri esatta; moltiplicando il primo di questi numeri pel secondo, il prodotto sarà di 8 metri cubi. Ora un metro cubo di acqua distillata pesa 1000 chilogrammi, e perciò, prescindendo dalla differenza di peso fra l'acqua distillata e l'ordinaria, si avrà negli 8 metri cubi d'acqua un peso di 8000 chilogrammi, che esprimeranno la potenza dell'acqua ridotta ad un peso. In fatti il volume essendo di 4 metri, e la caduta di 2, è come se si avessero 8 metri cubi ossia 8000 chilogrammi cadenti dall'altezza di un metro.

Ciò posto non si tratta più di sapere che quante volte 75 chilogrammi stanno negli 8000, il quoziente è 106, quindi la potenza assoluta del corso d'acqua in discorso equivale a 106 cavalli.

Insegnano i pratici che l'effetto utile, cioè l'effetto prodotto dalla corrente sulle ruote, si riduce ai due terzi soltanto della potenza assoluta o teorica dell'acqua: conseguentemente l'effetto utile della nostra corrente risulta di 72 cavalli.

Bisogna anche notare che v'ha una perdita proveniente sia dalle asprezze nelle rive, sia dal letto del canale, ciò che deve diminuire un poco questo risultato.

L'effetto utile è di circa due terzi dell'effetto teorico nelle ruote a pala; nelle ruote a cassette diritte, e non poste in guida nella corsia dei condotti, si perdo-

no tre quarti della potenza, e l'effetto reale in tal caso si riduce al 25 per cento dell'effetto teorico.

Allorchè si tratta di stimare il valore di un corso d'acqua, di cui tutta la potenza potrebbe usarsi con vantaggio, si comincia a valutarlo nel suo stato attuale ed ordinario. Per una seconda operazione, si giudica la potenza che è possibile utilizzare, deducendo le spese necessarie per stabilire il meccanismo conveniente, e per fare le ostruzioni indispensabili, si deve aver riguardo anche alla perdita del tempo e d'interessi, come pure alle probabilità sfavorevoli al realizzazione dell'impresa.

Il ravvicinamento dei calcoli fatti sotto diversi punti di vista, somministra il modo di raggiungere una giusta stima del valore reale.

Si determina subito come massima esattezza possibile la forza del corso d'acqua, come si rileva dagli esempi che seguono:

1. Il prodotto medio di un canale è di due metri cubi; ossia di 2000 litri, equivalenti in peso a 2000 chilogrammi per secondo; qual è la sua potenza per ogni decimetro d'altezza?

Per le cose sopra esposte, questa potenza per un decimetro di oscata sarà uguale a 2000 chilogrammi moltiplicati per un decimetro, sarà cioè = 200.

— = 200 chilogrammi: questa sarà la potenza teorica, e riducendola a 67 per cento per l'effetto utile si ridurrà a 134 chilogrammi, i quali divisi per 75, numero che esprime la forza di un cavallo, danno una potenza di un cavallo e tre quarti prossimamente.

2. Il prodotto medio di un ruscello è di 1600 litri per secondo, cioè di 1600 chilogrammi. Per una altezza o cascata di un metro si avrà quindi una forza di

1600 chilogrammi, per una cascata di un decimetro si avrà una forza di 160 chilogrammi, se l'effetto utile non riesce che la metà dell'effetto teorico, si trova che per un decimetro di cascata la forza effettiva riesce di 80 chilogrammi, equivalente cioè ad un cavallo e 0,066, se l'altezza della caduta fosse di 0,65 metri, la forza sarebbe di 6,94 cavalli.

3. Qual è la forza d'un corso d'acqua che fornisce 0,45 metri cubi d'acqua per secondo, ciò che equivale a 450 litri, e la cui caduta è di 1,32 metri?

Il prodotto di 450 chilogrammi per 1,32 porge una potenza teorica di 594 chilogrammi equivalenti a 7,92 cavalli, se l'effetto utile è la metà dell'assoluto, la forza reale di questo corso di acqua riesce di 3,96 ossia di circa 4 cavalli.

Dispensa delle acque.

Le acque d'irrigazione si derivano di ordinario dai pubblici canali mediante leggi, discipline e consuetudini determinate.

Nella dispensa poi delle acque si usa di stabilire una determinata luce, sottoposta ad un determinato battente d'acqua, l'efflusso da questa luce in un dato tempo prendesi per unità di misura delle derivazioni e dicesi comunemente *oncia d'acqua*. Variano nei diversi paesi le misure di cotesta luce e l'altezza del battente a cui si considera sottoposta.

Nel modenese l'oncia d'acqua, ossia l'unità di misura è detta *macina*, perchè reputata bastevole a volgere una macina da mulino ordinario, cotesta unità è misurata con una luce quadra di metri 0,523 di lato. Può, secondo il prescritto dalle consuetudini, avere un battente, purchè non sia maggiore di metri 0,455 (1).

(1) Qual differenza di erogazione fra una

Un'altra misura minore, considerata per la nona parte della macina, porta il nome di *bocchetta*, e serve all'ordinaria irrigazione, la sua catteratta, essa pure di foggia quadrata, ha per lato il terzo del lato della macina, cioè 0,176 metri, ma non deve avere battente di sorta.

Nel milanese è una luce di foggia rettangola il cui lato orizzontale è metri 0,109, il verticale, 0,145, sotto il battente di metri 0,072, e l'unità di misura dicesi *oncia magistrale*.

In Francia la luce è circolare e del diametro di metri 0,029, sotto il battente di 0,00225 metri, e l'unità di misura appellasi *pouce d'eau*.

Così in altri luoghi variano le misure della luce, quelle del battente, e la denominazione dell'oncia d'acqua. Per unità di misura s'intende poi la quantità di acqua che sgorga da quelle luci in un dato tempo che d'ordinario si prende il minuto primo, cioè la sessantesima parte di un'ora.

Se coteste luci fossero tagliate in lastra sottile, per modo che la contrazione della vena avesse il pieno suo effetto, l'oncia milanese sarebbe in un minuto di tempo metri cubi d'acqua 2,18155; ed il pulice di acqua francese metri 0,012.

Ma stante la grossezza delle pareti e la configurazione laterale della bocca, l'effettiva misura di queste dispense cresce alcun poco sopra la teorica, in guisa che l'oncia milanese riesce di metri cubi 2,50, la francese di 0,013.

Norma per la costruzione delle traverse nei cavi, onde estrarre le acque irrigatorie.

Succede sovente che per estrarre le acque dai canali o scoli pubblici, sia in-

luce che abbia 0,435 metri di battente, ed una che ne sia priva del tutto!

dispensabile di arrestarne il corso con traverse o chiuse. Per cotesta operazione sarà sempre inibito di costruire le dette traverse con terra, picchetti, sterpi e simili, e solo sarà lecita la barricazione incotto con incile, avente le usciare di rovere, ed uguale alla larghezza media dell'alveo. La barricazione dovrà essere limitata in modo, che la summità non sorpassi l'altezza dell'incile, con tutto ciò si potrebbero alzare le acque nel cavo sopra il piedo dei terreni adiacenti, producendo filtrazioni negli argini, e sorgive nelle campagne; in questo caso dovressi costruire un piccolo fosso aderente all'argine, onde ricevere i prodotti delle filtrazioni, rimettendoli nello scolo o canale al disotto della traversa, spesa che dovrà incontrarsi dal proprietario della barricazione, tanto per la costruzione del fosso che per la sua manutenzione.

Chindendo l'acqua per introdurla sulle risaie o sui prati, non dovressi perciò impedire il libero scolo e naturale ai terreni superiori, per cui in caso di pioggia o di piena al cavo stesso si dovranno levare gli usciagli, lasciando defluire liberamente l'acqua.

Trovandosi superiormente degli scoli o fossi che abbiano l'immissario difeso al loro sbocco dall'incile o ventilabro, o con foce aperta, che potessero risentire il rigurgito prodotto dalla barricazione dannoso al diritto dello scolo, sarà necessariu d'interpellare i possessori dei medesimi, per instabilire il mezzo della difesa che sarà sempre a carico della barricazione, appartenga questa ad un solo proprietario o a più interessati che potessero fruire della medesima.

Accade sovente che le sponde dell'alveo, abbenchè di pubblica ragione, stiano aderenti a diversi opposti proprietari; quegli che abbisognerà della barricazione dovrà interpellare l'opposto proprietario per assicurarlo che non soffrirà danno dal

manufatto, e combinare con esso il modo della difesa, a norma delle prescrizioni accennate, e con quel di più che fosse riconosciuto necessario. Dato ciò, non potrà l'opposto proprietario impedire la operazione, a meno che non mostri una ingiusta ostinazione che dalle superiori autorità dovrà superarsi, onde il capriccio di qualche proprietario non abbia a por limiti all'industria, ritardando in tal guisa i progressi dell'agricoltura.

La barricazione produce, in forza dell'arresto dalle acque che si rendono stagnanti, deposizioni straordinarie nel fondo, e slavinamento alle sponde, starà quindi a carico di chi ha voluto estrarre l'acqua mediante la barricazione il mantenere espurgato il fondo per due terzi di più del comune concorso degli altri interessati, non che ben difese e riattate le sponde, per quanto si estende il ristagno dell'acqua.

Non manca nelle basse pianure del modenese, ove specialmente sono le risaie, chi, non contento di barricare i cavi maestri di scolo, per estrarre le acque particolarmente ad uso di espansione, si faccia lecito ancora di tagliare davanti la barricazione l'argine del cavo, per dare alle acque la comunicazione coi canali morti, detti *burcellatori*; i quali servono al trasporto del riso coi battelli pel cavo pubblico all'ora, e si risparmia con questa operazione un canale morto nel cavo stesso. Siccome simili tagli si eseguiscano nell'autunno, tempo della raccolta del riso, è accaduto qualche volta che, sopraggiunta una piena improvvisa per piogge nell'alta pianura e collina, le acque ritrovandosi dalla traversa impeditu il loro corso, si sono voltate per i tagli che non furono a tempo chiusi, ed hanno prodotto innondazioni non solo al proprietario del fondo confinante al cavo, ma ben anche ai vicini terreni.

Per evitare un simile inconveniente fa d'uopo vegliare per l'osservanza della legge sulle contravvenzioni, per chi taglia gli argini; nè il suddescritto taglio potrà giammai permettersi dalle autorità locali, a meno che non prescrivessero discipline tali col mezzo d'un ingegnere, per cui restasse impedito qualunque danno, all'indennizzo dei quali, ed a qualsiasi spesa, dovrebbe sottostare chi sente l'utile ed il comodo della predetta navigazione.

In sostanza però non dovrebbe giammai permettersi il taglio degli argini per rendere navigabile lo scolo.

Oltre le indicate discipline potranno per le baraccazioni stabilirsi quelle altre, che le località e circostanze indicheranno opportune.

Discipline per la distribuzione delle acque nel milanese.

I laghi, Maggiore, di Como, di Lecco, ed altri somministrano al milanese abbondanti e perenni canali di acque, inservienti agli usi e bisogni della vita, e specialmente alla irrigazione di quelle vaste ed ubertose campagne.

Nella ripartizione delle acque fra diverse bocche si affacciano tosto due importanti problemi:

1.° Si può dimandare con qual regola si debbano costruire le bocche d'erogazione, affinché la loro portata serbi una data proporzione.

2.° Si domanda che queste portate abbiano un determinato valore assoluto.

Entrambi questi problemi si sciolgono senza difficoltà, quando il pelo dell'acqua che alimenta le derivazioni sia costante; in caso diverso si richieggono particolari avvertenze, che tantosto vedremo.

Il primo problema si scioglie nel se-

guente modo. Si dispongano i centri di gravità delle bocche tutti alla stessa profondità sotto il pelo dell'acqua, del recipiente: le aree poi di queste bocche si facciano proporzionali alle richieste erogazioni. Adempite queste due prescrizioni, la figura delle luci è indifferente: nondimeno il miglior partito è quello di formarle tutte di figura rettangola, tutte della medesima altezza, colle loro soglie orizzontali, ugualmente depresse sotto la superficie dell'acqua nel recipiente, e con larghezze proporzionali alle erogazioni che debbono somministrare. In tal guisa la distribuzione si mantiene giusta, quand'anche il pelo del recipiente sia così basso che l'acqua non giunga a coprire l'intera luce.

Stando a tutto rigore, la maggior luce ha sempre qualche vantaggio sopra la minore a motivo dell'attrito che risente l'acqua contro gli orli dell'apertura, il quale essendo proporzionale al perimetro della luce, cresce meno di quel che cresca l'area, e quindi toglie meno alla maggior luce che alla minore. Il perchè alcuni autori prescrivono che tutte le bocche si facciano uguali, assegnandone a ciascuna derivazione quel numero proporzionale alla sua competenza.

Ma l'effetto dell'attrito in sì corto spazio è insensibile, e solo se ne dovrebbe tener conto quando la derivazione si facesse per lunghi tubi.

Ben più essenziale è l'avvertenza che tutte le bocche sieno ugualmente scavate entro la grossezza della pietra o lastra in cui sono scolpite: e che se alcune di esse avessero congiunto un breve tubo o canale, ne dovrebbero esser munite anche le altre, onde lo sfogo riesca ugualmente libero a tutte. Se cotesto canale sia aperto, ed abbia notabile pendenza, basterà che il tratto immediatamente congiungo alla luce per la lunghezza di un

metro e mezzo circa, sia simile e similmente applicato a tutte le bocche.

Le bocche aperte nelle sponde del fiume o dei canali, esigono inoltre le seguenti avvertenze: 1.^o di collocarle nei siti ove il fiume cammina parallelo alla sponda; 2.^o di collocarle dopo che l'alveo è stabilito, perchè se il fondo si va rialzando, si alzerà pure il pelo dell'acqua nel fiume, e le bocche superiori aspirano più acqua in pregiudizio delle inferiori; e se il fondo si escava avverrà il contrario; 3.^o se il pelo alto del fiume non è parallelo al pelo basso, non è possibile mantenere invariata la proporzione degli efflussi: nè v'ha altro compenso fuorchè quello di prender norma dal pelo basso, affinchè il riparto sia giusto nel tempo del maggior bisogno dell'acqua.

In ordine al secondo problema si richiede che la bocca di derivazione sia regolata in guisa che mantenga sempre la stessa portata sotto qualunque altezza dell'acqua nel recipiente.

Si ottiene questo intento mediante una cateratta che vada stringendo o ampliando la luce a misura che il pelo del canale si alza o si abbassa, la qual cosa non è difficile in teoria. Ma stantchè il pratico maneggio della cateratta esigerebbe un calcolo superiore all'ordinaria capacità di chi regola coteste derivazioni, trattasi di stabilire un termine fisso, che con sicurezza gli avvisi dal segno a cui debbono fermare la cateratta in qualunque stato del recipiente.

La migliore soluzione pratica di questo problema è la seguente.

Ricevasi l'acqua che sgorga dalla luce in un canale di fondo orizzontale, alquanto più largo che non è la bocca: alla distanza di cinque o sei metri s'intesti questo canale con un muro, nel quale sia scolpita la luce di tal forma e grandezza, che sotto un determinato battente d'a-

equa fornisca la richiesta erogazione. Ciò posto dovrà la cateratta regularsi in guisa che l'acqua nel canale si mantenga sempre a livello dell'assegno battente: abbassando cioè la cateratta tosto che si vede l'acqua oltrepassare il notato segno, o rialzandola se non v'arrivasse; così la portata della luce serberà invariata la prefissa misura.

Su questo principio è fondata la costruzione delle chiaviche che diramano l'acqua dai navigli milanesi, di cui porghiamo qui una breve descrizione.

Un'apertura che chiameremo FG e che dicesi *modulo* è la bocca che regola la giusta dispensa dell'acqua, e di questa, come si disse, l'altezza EG è met. 0,145: il battente FD met. 0,72, la larghezza GG deve essere met. 0,109 replicati tante volte, quante once magistrali debbono deflarsi da quella bocca. Così, se la chiavica dovrà somministrare cinque once d'acqua, sarà GG di metri 0,544. Ora è da vedersi come l'acqua si conduca dal canale al modulo, e come sia conformata l'interna parte della chiavita tra il naviglio ed il modulo, che dicesi *tromba coperta*, e l'esterna parte posta al di là del modulo che dicesi *tromba scoperta*.

Nella sponda del naviglio apresi una porta di larghezza uguale alla GG, cioè larga quanto è il modulo. Essa è munita d'una cateratta che scorre tra due incastri cavati negli stipiti della porta: di qui entra l'acqua nella tromba coperta, che è una canna parallelepipeda, di cui la lunghezza è metri 4,352, più metri 0,362, perchè i muri laterali non sono a filo cogli stipiti della porta ma ne restano indietro met. 0,181 per parte.

La faccia opposta alla porta è un lastrone di marmo, grosso met. 0,145: quivi è scolpito il modulo nelle mi-

surre testè indicate, e la sua soglia è alta sopra il fondo orizzontale della tromba metri 0,29, ma per lo più si toglie questo scalino, costituendo il fondo acclive sulla retta.

Poco lungi dalla porta è murata una solida pietra il cui piano inferiore è posto precisamente a livello del ciglio F del modulo. All' altezza di met. 0,072 sopra questo livello stendesi un tavolato orizzontale che chiamasi *cielo morto*. Finalmente tutta questa parte della chiavica è sopraelevata da una volta, ed ha perciò il nome di *tromba coperta*.

La tromba scoperta è un canale in muro lungo metri 3,917; la larghezza non è uniforme, perchè i muri laterali sono divergenti: nel principio si discostano metri 0,071 per parte dalla dirittura dei lati del modulo, nel fine G metri 0,181: il fondo è declive ed ha caduta di metri 0,036: comincia sotto la soglia del modulo e termina in altri metri 0,036 più basso.

Costruita in questo modo la chiavica, per far sì che il modulo fornisca la giusta erogazione, dovremo alzare la cateratta fino a tanto che l'acqua che entra nella tromba e si versa pel modulo si fermi colla sua superficie superiore precisamente a livello del cielo morto il che si chiama *mettere la bocca a battente*. Questo livello si riscontra in quello spazio che rimane scoperto dietro la porta, dovendo l'acqua toccare il segno alto metri 0,072. Allora il modulo avrà sopra il suo ciglio superiore il prescritto battente e porgerà la giusta dispensa.

Di qui si vede che la soffitta è toccata, ma non premuta dall'acqua sottoposta, e però nulla importa che questa soffitta sia tutta chiusa e continuata: potrebbe anzi levarsi via in tutto o in par-

te, non facendo ufficio necessario; se non che si reputa utile per quietare l'ondeggiamento della superficie, che pure potrebbe alterare di qualche poco la quantità dell'efflusso.

Se l'acqua del naviglio venisse a crescere in altezza, anche nella tromba il pelo dell'acqua s'innalzerebbe per mantenere il battente converrebbe abbassare la cateratta. E per lo contrario, calando l'acqua nel naviglio, si dovrebbe rialzarla.

Queste in sostanza sono le discipline che regolano la dispensa delle acque nel milanese.

Ulteriori disposizioni sulla dispensa delle acque.

Contro la giustezza della pratica milanese muove non lieve difficoltà il Tadini, avvisando che l'acqua nell'uscire dal modulo non forma libera cascata, ma incamminandosi pel canale della tromba scoperta, e quivi soverchiando in altezza la soglia del modulo, esercita una pressione contro quella che sta per uscire, ed infeeolisce la sua velocità in guisa che non può corrispondere all'altezza dell'acqua sovrincombente al centro della luce. Né quanto sia il detrimento della velocità e lo scapito dell'efflusso che quindi ne conseguita, potrà agevolmente calcolarsi.

Già da gran tempo Eustachio Manfredi aveva proposto il dubbio, se cioè quando l'acqua della conserva o ricetta-colo si affaccia ad un emissario, a cui sia applicato un canale, v'entri con quella stessa velocità con cui v'entrerebbe se niun canale ci fosse applicato, e se possa per avventura la velocità di essa risentire alcuna modificazione dalle sponde o dal fondo del canale, pel quale l'acqua si trova obbligata ad incamminarsi.

Il Tadini ha sciolto il dubbio del Man-

freili colla seguente speriencia. Nella spon-
da di un rivo perenne aprì una bocca
rettangola larga met. 0,1976, alta 0,4128.
Vi aggiunse interiormente un imbuto per
togliere la contrazione della vena: este-
riormente vi appose una doccia o canale
scoperto, in posizione orizzontale della
stessa larghezza ed altezza della bocca,

e lungo metri 1,46. Uscendo l'acqua
del rivo per questa bocca, ed essendo il
battente sopra il ciglio dell' luce di me-
tri 0,0796, nel tempo di 146. secondi
si raccolsero metri cubi di acqua 17,736.
Ora se la velocità dell' efflusso fosse
dovuta all' altezza *media* o *viva* H,
si esprime colla formola:

$$H = \frac{4}{9 \cdot 0^2} \cdot \left((h + a)^{\frac{1}{2}} - h^{\frac{1}{2}} \right)^2$$

Nella quale *a* rappresenta l'altezza della
luce, *h* il battente, ed *H* la cercata altez-
za media della bocca, come è noto dalle
dottrine idrauliche, dalle quali appunto
abbiamo richiamata la riportata formola.

Se pertanto dietro i dati del problema
in discorso si calcoli, giusta la teoria, la
quantità d'acqua che nello stesso tempo
della speriencia dovrebbe uscire da quella
bocca, dietro la formola:

$$Q = t \cdot (2 g H)^{\frac{1}{2}}$$

nella quale *Q* è la quantità d'acqua, *t* il tempo, *g* la gra-
vità ed *H* il valore sopra riportato, si
avrebbe:

$$Q = t \cdot (2 g H)^{\frac{1}{2}} = 28,115 \text{ metri cubi d'acqua.}$$

Adunque l'aggiunta del canale conti-
guo alla bocca diminuisce in effetto la
quantità dell' efflusso e ne rende incerta
la misura.

A questo inconveniente il Tadini ap-
presta un facile ed accomodato rimedio.
Ritenuta la forma e posizione della doc-
cia sopra descritta, si ponga verso lo
sbocco dell'acqua una traversa inchio-
data sul fondo od altro tale impedimento
che tolga l'accelerazione proveniente
dalla chissata dello sbocco, ed obblighi

l'acqua fluente per la doccia a mante-
nerla tutta piena, disponendosi l'acqua
colla superficie superiore orizzontale e
parallela al fondo. Correndo allora l'a-
cqua della doccia con moto equabile e con
direzione orizzontale, premerà, così come
se fosse stagnante. Quindi l'efflusso si
farà come in un recipiente di acqua sta-
gnante a livello del ciglio o labbro supe-
riore della bocca; e la velocità dell'efflusso
sarà dovuta alla semplice altezza del bat-
tente, e sarà quindi:

$$Q = t \cdot (2 g h)^{\frac{1}{2}}$$

L'esperienza corrisponde perfettamente
al divisato concetto. Il Tadini ne ha in-

stituite molte con diverse altezze ed um-
piezze di bocche, e sotto diversi battenti,

e l'erogazione dell'acqua per la doccia scoperta orizzontale, inantenuta piena mediante il riparo che tolga la chiamata

dello sbocco, ha sempre puntualmente corrisposto alla formola:

$$Q = f t (2 g h)^{\frac{1}{2}}$$

Riconosceremo adunque in questo ritrovato del Tadini un modo facile e certo per assicurare la giusta quantità d'acqua che sgorga da una luce, ogni qualvolta le circostanze locali impediscano che il getto non formi libera cascata nell'aria.

Ma sebbene generalmente parlando debba avervi per sospetta la misura delle acque che sgorgano senza libera cascata, non per questo è da credere che si debba tacciare di fallacia la dispensa delle acque secondo la pratica milanese. Poichè la caduta di metri 0,036 che si fa alla soglia del modulo, l'inclinazione che si dà al fondo della tromba scoperta, e sopra tutto l'abbondante larghezza di

questo canale e la divergenza delle sue pareti, somministrano così ampio sfogo all'acqua sgorgante che ben può equivalere alla cascata libera. E questa opinione è confermata dal fatto, mentre il P. Regi con appositi esperimenti ci ha dimostrato che per le bocche milanesi non solo si scarica quella quantità d'acqua che corrisponde all'altezza del recipiente sopra il centro della luce, ma ne sorte circa un ottavo di più, il quale eccesso non si può attribuire che all'imperfetta contrazione della vena. Ora dovrebbe avvenire tutto il contrario, se l'acqua uscita ritardasse la succedente.

Abbiamo di sopra adoperata la formola:

$$Q = f t (2 g H)^{\frac{1}{2}}$$

ove Q è la quantità d'acqua che sgorga nel tempo t , ossia è la portata della bocca; f la superficie della luce, ed H l'altezza media dovuta alla velocità dello efflusso. Abbiamo inoltre riportata la formola teorica che esprime il vero valore dell'altezza media H ; se non che si è pure riconosciuto che nella pratica applicazione degli efflussi laterali, l'altezza media H poco differisce, specialmente per le luci di foggia ordinaria, dall'altezza del centro di gravità della luce dal pelo del recipiente, e perciò in pratica si può prendere la distanza o profondità sotto il pelo dell'acqua del centro di gravità della luce pel vero valore di H , ciò che facilita non poco il calcolo.

Considerazioni sul modo di condurre le acque attraverso i campi.

Molte considerazioni si debbono avere in mira allorchè si tratta di stabilire il corso dell'acqua, o la effettiva costruzione dell'acquidotto irrigatorio, quando specialmente i proprietari del fondo dominante ed inserviente non hanno concordemente stabilito il sito pel quale deve passare il condotto. In questi casi conviene cimentare tutte le possibili risorse, onde arreare il minor danno valutabile al fondo inserviente; e perciò spetta alla dottrina e saviezza dei periti lo stabilire il luogo del canale in guisa che il padrone

del fondo inserviente risenta il minor danno possibile, ed il padrone del fondo dominante ritragga tutti i possibili vantaggi dall'uso dell'acqua.

Allorchè si tratta di costruire un canale a fianco di un altro già esistente, non si hanno leggi positive in proposito, solamente alcune consuetudini ci possono dare qualche lume intorno a questo argomento.

Se il canale preesistente è pubblico, navigabile, o simile, il canale da costruirsi deve essere alla distanza di circa metri 18; se poi il canale preesistente è di ragione privata, il nuovo condotto dovrà distare met. 6. Ma si ripete, queste misure sono fondate sopra consuetudini, e non già stabilite da leggi speciali; e quindi in ogni caso l'accortezza dei periti potrà sola regolare consimili servitù, avuto riguardo alla natura delle terre, per dove passano i canali, e alla importanza e grandezza dei nuovi condotti. Con questi dati si è voluto solamente accennare un limite in più, anzichè stabilire delle massime obbligatorie; il limite in meno si può stabilire giusta le leggi ateniesi, le quali comandavano che il canale da costruirsi avesse per lo meno una distanza uguale alla sua profondità dal canale preesistente.

Nelle modenese campagne s'incontrano i fossi di scolo accanto ai condotti irrigatorii, e perciò il perito deve con attenzione regolare la condotta delle acque in modo che i fossi di scolo non abbiano corso promiscuo coi condotti d'irrigazione, e procurare di togliere ogni danno e pretesto di litigio a questo riguardo. Oltre a ciò prima di stabilire la posizione di un acquidotto fa d'uopo avvisare se l'acqua corra incassata nel terreno, o se arginata corra sopra il terreno che attraversa, onde evitare all'uopo quei danni che da tali circostanze derivar potessero al fondo inserviente.

Riassumendo in breve quanto superiormente si è detto intorno alla presa e condotta delle acque, noteremo che il perito non solo deve conoscere le dottrine che si attengono alla scienza delle acque, ma deve pure non ignorare le discipline, gli usi, le consuetudini praticate nei diversi paesi, e concluderemo in fine che a tre si riducono i mezzi per estrarre l'acqua dai laghi, fiumi o canali.

Il primo consiste nel praticare nella sponda dell'acquidotto dispensatore alcune aperture di luce determinata, per le quali esca l'acqua a sua posta; tale è il metodo usato nella dispensa delle acque irrigatorie.

Il secondo consiste nell'armare di cateratta o pesciaia la detta apertura, onde calarla o rialzarla, a misura che si alza o si abbassa l'acqua nel condotto dispensatore, affinchè l'acqua nel condotto irrigatorio conservi sempre la medesima altezza.

Il terzo finalmente, nel costruire a qualche distanza dalla prima una seconda apertura nel medesimo condotto che riceve l'acqua, regolando la prima apertura coll'alzamento od abbassamento di una cateratta, in modo che in qualunque stato dell'acqua nel canale dispensatore abbia sempre la seconda apertura un dato e costante battente.

Quantità d'acqua per inaffiare un dato terreno, e competenze fra i diversi utenti di Rogge (1).

La quantità d'acqua che si richiede per adacquare un dato terreno dipende dalla qualità del terreno medesimo e dalla maniera giusta la quale esso è disposto.

(1) *Roggia*, parola, pretta milanese, che significa propriamente canale o rivo, da cui si estraggono le acque, e quindi utenti di rogge sono i canali.

I terreni, altri sono di fondo arenoso, altri di un fondo forte, ed altri di un fondo paludoso; alcuni disposti a prato, alcuni altri coltivati a riso, ed altri a biade, altri regolari nella loro superficie, altri irregolari, ed altri infine che hanno le loro superficie notabilmente inclinate all'orizzonte.

La sola esperienza potrebbe somministrare i dati per la soluzione di questo problema, ma poche e non abbastanza esatte sono quelle che si hanno in proposito. Noi riporteremo solamente le due seguenti, come le più esatte, e quindi le più opportune all'intento.

Una è stata di adacquare coll'oncia magistrale milanese un prato di circa ettari 1,31 di un terreno sabbioso, e non troppo ben disposto nella sua superficie. Còtosto prato si è potuto adacquare nello spazio di undici ore, computate dal momento in cui l'acqua cominciò a scorrere nel prato, fino a qualche rigurgito dell'acqua dal prato medesimo.

L'altra esperienza fu, che colla stessa oncia milanese nel tempo di otto ore, dopo lo invasamento dell'acqua, si adacquarono circa 0,78 ettari di terreno coltivo e seminato a lino. Stando a queste esperienze si deduce, che l'oncia di acqua milanese in un giorno naturale adacqua circa 2,846 ettari di prato sabbioso e poco regolare in superficie; e circa 2,356 ettari di terreno arato.

Oltre a ciò, dalle indagini e dalle osservazioni del Tadini sopra citato risulta, che nei terreni, i quali offrono all'acqua la ordinaria penetrazione, mille metri cubi di essa, quando se ne lasci disperdere il meno possibile nei condotti, bastano ad irrigare una superficie di 10,000 metri quadrati, cioè un ettaro.

Infatti, uno strato di acqua alto un decimetro penetrando, un letto di terra alto due decimetri, lo impregna talmente che

lo rende poltiglioso, e quindi diffonde poscia l'umidità anche a profondità maggiore. Ciò nei nostri climi è sufficiente a mantenere per quindici giorni estivi il necessario umore alle novelle piante. Ed in vero, talvolta nel cuore dell'estate piove quanto basta per risparmiare ai campi gli artificiali innaffiamenti; pure o non mai, o assai di rado accade che in un mese estivo cada tanta acqua dal cielo, che pareggi in altezza due decimetri, come porta la irrigazione che d'ordinario si pratica due volte il mese; nè il calore estivo giunge a svaporare tanta copia di umore acqueo esposto a' raggi del sole.

Con queste norme potrà il perito con saggezza regolare la spartizione delle acque irrigatorie in ogni caso speciale, e riconosciuta la portata di un canale dispensatore, saprà quanti ettari di terreno si ponno innaffiare in un dato tempo con quella portata.

Ci rimane a dire alcuna cosa relativamente alle competenze fra gli utenti di rogge, ove l'uso delle acque è regolato sugli orarii.

Anche per questo caso la spartizione delle acque può farsi con giustizia, e noi riporteremo una formola generale, mediante la quale si potrà sempre ottenere l'equa soluzione del problema.

La competenza d'acqua dovuta ad un utente qualunque non può equivalere che all'uso di una determinata quantità d'acqua scorrente di un flusso equabile e continuo, la quale abbia per unità di misura l'oncia magistrale, il quadretto, la macina od altra luce, giusta il costume dei diversi luoghi.

Accadeudo di frequente che lo stesso corpo di acqua perenne scorra in un dato periodo di tempo a favore di più particolari che si chiamano *utenti*, è facile di vedere, che la somma delle quantità d'acqua che ciascun utente ha goduto

interpolatamente nel determinato periodo, deve uguagliarsi al totale quantitativo delle oncie d'acqua, che ne costituisce il corpo intero, nel modo stesso che se un solo utente avesse usato nel menzionato periodo continuamente di tutta l'acqua. Quindi ne consegue, che la quantità interpolata rispettiva di ciascun utente deve pure equivalere ad una corrispondente parte di acqua continua del corpo intero decorso nello stesso periodo che ne forma la vera competenza.

Ora è manifesto che tale competenza, ossia quantità di acqua continua così ridotta allo stato d'interpolazione, risulta dai tre seguenti elementi:

1. dal numero delle oncie di acqua che costituiscono il corpo di essa, o la portata della roggia;
2. dalla ruota, che è una continua successione di uguali periodi di tempo suddivisi in parti, proprie sì differenti utenti;
3. dall'oraria, che è una delle suddeite parti della ruota.

Poichè adunque una quantità d'acqua interpolata non è che il flusso equabile della medesima per un determinato orario, oltre il quale resta sospeso questo flusso fino al compimento della ruota, chiaro apparisce che tale quantità di acqua, ridotta ad uno stato di continuità, sarà in ragione diretta composta dell'intero corpo d'acqua della roggia e dell'orario, e nella reciproca della ruota. Imperocchè, quanto maggiore sarà la portata della roggia che si usa per la competenza, altrettanto maggiore riuscirà la quantità d'acqua di cui si gode; e parimente questa quantità sarà maggiore a seconda del numero dei giorni o delle ore accordate. Per lo contrario, quanto sarà maggiore il tempo della ruota, tanto minore sarà la quantità d'acqua nello stesso orario di tempo.

Se quindi chiameremo R la ruota, T il tempo dell'oraria, N il numero delle oncie d'acqua della roggia, Q la quantità di essa equivalente all'interpolata, ossia la competenza, si avrà:

$$Q = \frac{NT}{R}.$$

Questa equazione serve opportunamente per regolare l'uso interpolato delle acque di derivazione; mostriamone una applicazione.

Un utente ha il diritto di oncie 6 di acqua per giorni 6 in ruota di giorni 15;

la vuole trasformare in un effluo continuo, quante oncie potrà egli pretendere?

Per questo caso speciale si ha dunque $N = 6$, $T = 6$, $R = 15$, onde

$$Q = \frac{6 \cdot 6}{15} = \frac{36}{15} = 2,4 \text{ oncie d'acqua.}$$

Per un altro utente si avrà del pari

$$q = \frac{nt}{r}; \text{ e quindi}$$

$$Q : q :: \frac{N T}{R} : \frac{n t}{r}$$

(MARGANOTTI. — BERNARDI.)

TERRETTA (*terra di cava*). Specie di terra con che si fanno vasi di credenza, che mescolata con carbone macinato serve ai pittori per fare i campi, e per dipingere i chiaro-scuro, e anche per far mestiche, e per darla temperata con colla sopra le tele, ove devonsi dipingere archi trionfali, prospettive, ecc.

(BONGHI.)

TERRICCIO. Quando il concime, qualunque sia la sua natura, è pervenuto all'ultimo termine della fermentazione putrida delle sostanze animali e vegetabili di cui è formato, diventa terriccio. Qualunque letame è destinato a passare inevitabilmente, a capo di un certo tempo più o meno lungo, allo stato di terriccio. Il più spesso il terriccio adoperato nell'agricoltura e sopra tutto nell'orticoltura, proviene dai letami caldi, dopo ch'essi hanno servito a formare degli strati caldi, tepidi o gravi; l'elevazione di temperatura prodotta dagli strati essendo un effetto della fermentazione più o meno attiva degl'ingrassi; questa fermentazione due volte esaurita, il concime dopo aver perduto tutto ciò che poteva contenere di elementi fermentativi, diventa subito bruno, poscia quasi nero, friabile, ed in un certo modo pulverulento; l'esame il più attento non permette più di riconoscerli ad occhio nudo né paglie, né avanzi vegetabili distinti. Gli è ridotto così che riceve esso il nome di terriccio; lo si designa anche con quello di *humus*, considerandolo come terra vegetabile per eccellenza.

L'agricoltura ha rare volte a sua dis-

posizione delle masse di terriccio in proporzione coi suoi bisogni, ed a prezzi tali che le permettano di usarne. Il concime, passando allo stato di terriccio, perduta una parte dei principii fertilizzanti che lo rendevano proprio alla cultura dei cereali, non contiene più di ammoniaca libera, e pochissimi principii azotati. Il carbone vi si trova per contrario in eccesso e ad uno stato di divisione che lo rende eminentemente proprio ad esser reso solubile dagli alcali (soda, calce, potassa). La forma quasi pulverulenta del terriccio lo rende facile ad essere distribuito equabilmente su tutta l'estensione di una superficie non lavorata; questa circostanza, non meno che la natura dei suoi principii costitutivi, fa del terriccio il migliore di tutti gl'ingrassi per le praterie naturali. Adoperato a quest'uso in quantità di 12 metri cubi per ettaro, il terriccio degli strati rotti fa raggiungere alle praterie il loro massimo di produzione: il suo effetto torna efficace per ben due anni. L'orticoltura che non opera mai che sopra superficie assai limitate, fa costantemente uso del terriccio, così puro, come mescolato con diversj composti, de' quali i più usati sono la terra da melaranci, la terra d'ananas e la terra delle macchie artificiali.

L'orticoltura adopera, oltre il terriccio dei letami décomposti, il terriccio delle foglie secche, e quello dei legni putridi, tutti e due meno ricchi di principii fertilizzanti del terriccio del concime, ma particolarmentè proprii alla cultura di certi vegetabili. Queste due ultime

specie di terriccio possiedono la proprietà di conservarsi indefinitamente.

Per dare un'idea dell'effetto che può produrre alla lunga sopra un suolo argilloso e compatto il terriccio delle foglie e dei legni putridi si citano alcune ricche pianure, dove la forte proporzione di *humus* o terriccio che quelle contengono proviene unicamente nella sua origine da avanzi di foglie e di legna che i secoli vi hanno accumulato all'ombra delle foreste, dalle quali sono da lunga pezza ricoperte.

Quando una quercia cresce in un terreno di tal natura, questo non gli serve, per così dire, che di sito per distendere le sue radici, assorbendo per le sue foglie nell'atmosfera quasi tutto il carbone di cui si compone il legname che impiega dei secoli a formarsi, e può diventare colossale; la quercia muore finalmente e cade imputridita sul suolo già coperto di uno strato spesso di terriccio per le sue foglie morte ogni anno, e i suoi rami morti prima del tronco principale. Tutti questi avanzi aggiunti alla terra costituiscono il terriccio, i cui principii fertilizzanti derivano per la più gran parte dall'acqua del cielo, e dall'acido carbonico dell'atmosfera.

Se l'*humus* o terriccio proveniente dalle foglie morte e dal legno marcio non godessero di questa prodigiosa facoltà di conservazione indefinita, la terra avrebbe pochi abitatori, poichè vi sarebbero pochi terreni coltivati. Quando si capovolgono le terre da lungo tempo coperte di foreste, è l'*humus* o terriccio che vi si è accumulato, il quale, mescolato lavorandolo collo strato arativo, rende le terre fertili nelle quali la coltura e gli ingrassi mantengono poscia la facoltà produttiva.

Diamo un'idea di ciò che sarebbe una siffatta creazione di fertilità eseguita dalla mano dell'uomo.

L'*humus* o terriccio artificiale, composizione analoga al terriccio degli strati capovolti, costa all'incirca lo stesso prezzo, cioè franchi 3, 50 al metro cubo, preso sul sito. Supponiamo che si tratti di convertire immediatamente in buona terra ordinaria da frumento, un terreno di 100 ettari, sprovvisto di *humus*, il cui strato arativo abbia 0,25 di spessore; 100 ettari rappresenteranno una massa di 250,000 metri cubi; per aggiungere a questa massa solamente un decimo di terriccio non occorrerebbero meno di 25,000 metri cubi, il cui prezzo di acquisto equivarrebbe a 87,500 franchi, e che per breve che fosse il trasporto: per esempio, ad un miriametro di distanza, costerebbe almeno altrettanto per esser recato sul sito, sparso e mescolato. Vi sarebbe dunque la bagatella di 125,000 franchi da spendersi. Né parliamo della impossibilità materiale di domandare al commercio siffatte masse di terriccio artificiale.

L'agricoltura, nelle sue condizioni attuali, non produce altrimenti il terriccio ad un prezzo in rapporto coll'accrescimento della forza produttiva che il terriccio aggiunge alla terra; tocca alla chimica il risolvere questo bel problema; non ve n'ha nessuno di più degno delle ricerche dei dotti.

(N. N.)

TERZA. Nel linguaggio musicale è la prima delle consonanze imperfette, intervallo di tre gradi e tre specie, cioè maggiore, minore e diminuita. Tutti gli accordi sono originariamente composti di terze, le quali sono perciò gli elementi dell'armonia.

(TRAN.)

TERZETTO. Canto concertato con tre voci; sonata concertata a tre strumenti; ballo combinato con tre ballerini.

(TRAN.)

TESSERA. Significa segno, contrassegno, nota, dalla parola greca *tessara*, che vale *quattro*, e ciò per la forma quadrata che soleva avere. Onde *tessere dei teatri* chiamavansi quelle specie di tavolette d'avorio, talora con rilievi o con lettere o segni incisi, le quali erano distribuite al popolo da chi dava gli spettacoli per servire come di biglietto d'ingresso. *Tessere dei gladiatori* chiamavansi quelle tavolette d'osso o d'avorio che nei giuochi solenni distribuivansi ai gladiatori come pruova dell'aver essi combattuto in pubblico. *Tessere di liberalità, o conciarie* quelle tavolette distribuite al popolo perchè andasse a ricevere ciò che si voleva donargli, e che in esse era inscritto; *tessere ospitali* quelle tavolette di legno che servivan di testimonianza dell'amicizia che insieme contraevano persone di diversi paesi, ed erano intagliate in due pezzi, perchè i due ospiti ne serbassero uno per cadauno, per potersi in processo di tempo riconoscere, e darsi anche a terze persone per modo che chi recava la tessera ospitale veniva, chiunque ei si fosse, così ben accolto ed albergato come sarebbe stato colui a cui originariamente apparteneva; *tessere comiziali* quelle che adoperavansi per dare il suffragio nei comizii nella elezione dei magistrati; *tessere conviviali* quelle che davansi per essere ammessi al convito; *tessere frumentarie* quelle in cui si contenevano i nomi di coloro che ricevevano, o le qualità del grano da riceversi; *tessere gentilizie* gli stemi od arme; *tessere lussorie* gli strumenti che si usavano nel giuoco; *tessere mercantili*, quelle che erano particolari dei mercatanti.

(O. Aq.)

TESSERA, nelle arti e mestieri corrisponde a tassello; in agricoltura si adopera per significare quel legno spaccato in

due per lungo, il quale serve per segnare le giornate dei contadini.

(G. A.)

TESSUTI. La tessitura considerata nell'insieme dei mezzi messi al di d'oggi in opera onde produrre stoffe di tutti i generi, è divenuta una delle arti industriali le più difficili e le più complicate. In questa specialità si è saputo mettere a profitto il maggior numero delle scienze positive e delle belle arti. I progressi contemporanei di quest'arte consistono principalmente nello stabilimento del lavoro meccanico per le stoffe semplici e lisce e nella semplificazione dei telai che servono per tessuti lavorati o con adornamenti.

Nozioni generali della tessitura.

Prima di descrivere la serie delle operazioni dietro le quali i fili si trasformano in stoffe, crediamo opportuno di riassumere, per quanto più succintamente ci sia possibile, il metodo generale della tessitura, dopo aver indicato i caratteri fondamentali di tutte le stoffe. Questa esposizione ci permetterà di accostare più facilmente la classificazione dei tessuti, e di rendere più intelligibile tuttocchè dovremo dire in questo articolo.

Un tessuto, od una stoffa di natura qualunque è una superficie flessibile ed elastica di dimensioni determinate, formata per l'intrecciamento regolare dei fili soggetti ad una certa tensione, e la cui sovrapposizione determina lo spessore del tessuto.

Il legame dei fili di quasi tutti i tessuti (indicheremo più tardi quelli che fanno eccezione) effettuati il più comunemente per l'incrociamento di due serie di fili perpendicolari fra loro; quelli della prima sono longitudinali, isolati gli uni dagli altri, e tesi parallelamente in

uno stesso piano orizzontale o verticale, secondo il sistema. I fili della seconda intrecciano trasversalmente quelli della prima. Si può considerarli come un solo filo successivamente ripiegato e serrato sopra sè stesso, in maniera da riempire gradatamente lo spazio vuoto lasciato sopra tutta la lunghezza dei fili della prima serie.

Il sistema dei fili longitudinali ha ricevuto il nome di ordito, quello dei fili trasversali è chiamato *trama*. Un solo corso di trama eguale alla lunghezza dell'ordito è designato sotto il nome di *gillata*; e molte gillate di colori differenti sovrapposti hanno ricevuto il nome di *passata*.

La resistenza di una stoffa alla trazione è superiore a quella della somma dei fili che la compongono. Essa può essere considerata come proporzionale a quella dei fili moltiplicati per il numero dei legami o degli intrecciamenti necessari alla sua confezione.

Lo spazio occupato da una stoffa può essere minore, uguale o superiore a quello che avrebbero occupato tutti i fili che lo costituiscono, dove fossero stati disposti regolarmente gli uni dietro gli altri senza incrociarli.

Le cause di queste variazioni di dimensioni dipendono necessariamente dalla circonvoluzione prodotta dall'intrecciamento de' fili.

La superficie di un tessuto può variare sulla lunghezza o sulla larghezza, o in tutti i due sensi ad un tempo.

La causa dell'allungamento proviene dalla tensione che si fa subire agli orditi composti in generale di fili elastici. Il raccorciamento è il risultato del ripiegamento dei fili dell'ordito intorno a quelli della trama. L'allargamento proviene dagli spazi vuoti che restano fra essi. Il restringimento risulta dal ripiegamento in-

torno, all'ordito dei fili della trama che formano in qualche modo una serie di anelli, i quali avessero una lunghezza minore di quella del loro sviluppo. Quando l'una o l'altra di queste cause predomina nella tessitura, i risultati che ne dipendono si manifestano sul tessuto.

Queste considerazioni troveranno uno schiarimento naturale nelle seguenti descrizioni.

Indicheremo anzi tutto i mezzi più elementari necessari a produrre le stoffe le più semplici. Per formare un tessuto dei più semplici sieno *f, f, f* (Tavola CLVII delle *Arti meccaniche*) una serie di fili isolati paralleli tra loro in uno stesso piano orizzontale, soggetti tutti alla stessa tensione ed accavalcati su due cilindri (la fig. 2 rappresenta un piano, e la fig. 3, una sezione). Egli è fra questi fili che si tratta di stabilire un legame intimo in maniera da rannodarli per produrre la superficie flessibile di cui abbiamo parlato prima.

Supponiamo tutti questi fili separati in due parti eguali: in fili di numero pari ed in fili di numero dispari. Si passano due fusti rigidi *r, r*, perpendicolarmente alla direzione dei longitudinali: il primo al di sopra di tutti i pari e al di sotto dei dispari, il secondo al di sopra di tutti i dispari e al di sotto dei pari, come lo indicano le figure. Questa disposizione permette di abbracciare facilmente e nello stesso tempo tutti i fili di ogni sorta delle catene, senza aver bisogno di andar a cercarli, e senza correr pericolo di rimescolarli. Ogni filo della trama passa in un nodo, o cappietto o picciolo orifizio di un filo verticale, e ve ne sono per conseguenza tanti quanti sono i fili della trama. Tutti quelli che corrispondono ai fili pari orizzontali sono uniti alle loro due estremità.

L'assieme di questo sistema dicesi un

liccie o lama. Vi è del pari un liccio per i fili dispari. Tali disposizioni forniscono i mezzi di far abbassare od alzare simultaneamente l'una o l'altra serie, secondo che si abbassa o s'innalza il liccio corrispondente. Si fanno muovere tutti due l'uno dopo l'altro, stabilendo una combinazione fra essi per via di una corda che passa sopra una puleggia.

L'uno sale mentre l'altro discende. Con questo movimento i fili dell'ordito prendono la direzione indicata dalla fig. 3, e formano quindi un angolo α , proporzionale al cammino percorso dalla corda della carrucola. Questa corda è essa stessa comandata da leve o pedali L, L , cui è attaccata. Tale essendo la distribuzione, si fa passare un filo nell'angolo perpendicolarmente all'ordito su tutta la sua lunghezza, e si dà poscia alle lame il movimento opposto; vale a dire, si abbassano i fili ch'erano stati alzati e si alzano quelli che erano stati abbassati. Il filo di traverso s'annicchia nel vertice dell'angolo α e riempie completamente uno spazio eguale al suo diametro. Lo stesso angolo α si riproduce colla sola differenza che i fili, i quali nel primo movimento componevano il lato superiore, ora ne formano il lato inferiore. Si fa passare un secondo filo di trama parallelo al primo, e si chiude di nuovo l'angolo.

Si ottiene allora la disposizione più semplice di tessuto, ed è quella della maggior parte dei tessuti. Si vede (fig. 1) che il primo filo di trama passa alternativamente sopra tutti i fili pari e sotto tutti i fili dispari; per contrario il secondo filo di trama passa sotto tutti i fili pari e sopra tutti i fili dispari.

La trama è ravvolta su di un piccolo cilindro posto in una cavità della spola, che descriveremo più avanti con tutte le sue particolarità.

Ma affinché il tessuto abbia la resistan-

za richiesta fa d'uopo che ciascun filo di trama sia ben uniformemente accalato nel vertice dell'angolo α .

Lo stringimento regolare che stabilisce il legame intimo del filo di trama coll'ordito si ottiene coll'urto che s'imprime al primo col mezzo di una leva, di forma particolare, atta a lasciarlo adempiere le sue funzioni tra i fili dell'ordito, e denominata *cassa*. (La descrizione della cassa troverà il suo posto in quella dei telai da tessere.)

Basta ripetere i due movimenti dell'ordito, aver cura di fornire il filo di trama necessario e di stringerlo convenevolmente coll'urto per formare un tessuto. Facilmente si scorge che nella stoffa risultante dagli incrociamenti che ora abbiamo indicati, le due superficie offrono esattamente la stessa apparenza; citeremo ad esempio la tela, la maggior parte delle cottonine, delle lanerie e dei taffetà. Da altra parte non sarebbe possibile il dare un aspetto diverso al tessuto che risulta dagli intrecciamenti, limitandosi a dividere tutti i fili dell'ordito in due parti uguali nei licci. I mezzi saranno meno ristretti quando si spingerà questa divisione più oltre e si aumenterà proporzionalmente il numero delle lame.

Vedremo, trattando delle *armature*, gli effetti variati che si possono conseguire colle divisioni dei fili dell'ordito convenevolmente combinate.

Tutti i tessuti formati di orditi e di trame rendono necessario l'intervento degli elementi che abbiamo ora indicati; ma devono essere modificati secondo la natura dei fili che s'impiegano ed il genere di tessuto che si vuol produrre.

I caratteri fondamentali che devono distinguere in una stoffa sono la *forma*, la *regolarità* e l'*elasticità*.

La forza di una stoffa dipende da quel-

la dei fili che la compongono, dalla loro rigidità e dalla loro quantità.

La regolarità è una conseguenza della omogeneità dei fili, del buon ordine, della loro distribuzione e dell'applicazione convenevole delle forze di stiramento cui sono assoggettati.

L'elasticità proviene da quella naturale dei fili sufficientemente regolata. Può essere uguale sulle due dimensioni, o predominante su d'una o sull'altra, secondochè la quantità relativa di ordito o di trama sarà predominante o che la tensione diminuirà sull'uno o sull'altro elemento. Risulta da questi principii che, essendo eguali d'altra parte tutte le condizioni, *la tensione da darsi ai fili di un tessuto dev'essere proporzionale alla forza che deve avere*, poichè dal suo grado dipende la quantità di fili che può contenere l'unità di superficie. Notiamo che questa tensione è una conseguenza: 1.º di quella che si esercita dallo strumento sui fili longitudinali dell'ordito; 2.º di quella alla quale è assoggettato il filo della trama. Quest'ultima è la risultante: 1.º della impulsione data al filo dalla spola; 2.º dell'urto che gli è impresso dalla cassa. Questi elementi, che agiscono sull'ordito e sulla trama, devono aumentare e diminuire nello stesso rapporto. L'importanza dell'azione uniforme e costante di queste forze sui fili, durante tutto l'intervallo del tessere, è evidente, poichè non si potrebbe diminuirli o rallentarli senza che si manifestasse tosto una irregolarità sulla stoffa.

È evidente eziandio che la grandezza dell'angolo o l'apertura dell'ordito ad ogni colpo di spola, presa nel momento in cui la cassa viene a stringere il filo di trama, deve essere tanto minore quanto più di forza e rigidità deve acquistare il tessuto. Si dice che si lavora *a passo chiuso*, o *a passo aperto*, secondochè i

fili dell'ordito formano un angolo acuto od ottuso.

Se ora, invece di fili della stessa natura, se ne adoperano di natura diversa, le tensioni devono essere proporzionali alla forza ed alla elasticità dei fili, e generalmente in ragione diretta della loro finezza; poichè contengono tanto più di materia e sono tanto più forti quanto più alti sono i loro numeri.

È difficilissimo, nello stato attuale della scienza, l'indicare in modo assoluto gli sforzi di stiramento che devono subire ai fili e quindi i pesi che devono caricare l'ordito e la cassa. L'apertura dell'ordito più convenevole, la natura dei fili, la loro finezza e la loro perfezione, come pure il modo d'incrocciamento sono variabilissimi, e coll'esperienza soltanto si giunge a determinare questi elementi nei diversi casi che possono offrirsi; teoricamente si possono far comprendere semplicemente gl'inconvenienti che risulterebbero non restando entro i limiti convenevoli. Una tensione troppo forte dell'ordito pregiudicherebbe l'elasticità dei fili, gl'indebolirebbe e potrebbe determinare delle rotture. Essa non dovrà nemmeno in verun caso raggiungere il limite della loro tenacità, poichè nel tessere sono esposti a movimenti violenti e ad attriti sensibili, che diminuiscono per conseguenza la loro forza. È dunque importante di non ispingere la tensione oltre al grado necessario per ottenere la rigidità, la solidità del tessuto, ed in pari tempo per non dispendiare un inutile lavoro. La pressione esercitata contro la trama dalla cassa e quindi il suo peso deve variare egualmente secondo la forza che si vuol dare alle stoffe. Da un peso troppo forte risulterebbe una pressione, e quindi un raccorcciamento dei fili dell'ordito troppo grande. Una tensione troppo debole dell'ordito, ossia un peso insuf-

ficiente della cassa prodarrebbe dei tessuti vuoti, che non avrebbero nè la rigidità nè la solidità convenevoli.

Le varietà di stoffe sono così numerose, i nomi che il commercio loro attribuisce sono così arbitrarii ed eterogenei ai loro caratteri ed ai mezzi di fabbricazione, che abbiamo creduto di dover tentare una classificazione la quale ci permettesse di distribuire in alcuni gruppi principali tutti i tessuti, e di riunire nello stesso gruppo quelli che sono prodotti con mezzi identici, indipendentemente dalla natura dei loro fili.

Siamo ben lungi dall'illuderci sul merito della classificazione che abbiamo adottata, e affinchè non le si attribuisca una portata maggiore di quella che abbiamo inteso noi stessi di assegnarle, è necessario di spiegare il nostro pensiero con alcune parole.

Non abbiamo avuto la pretesa di sostituire una nomenclatura nuova e razionale a quella che il commercio è solito ad usare. Il più di sovente si danno alle stoffe nomi bizzarri o nomi celebri tolti dagli uomini, dalle cose o dagli avvenimenti, e che talvolta non sono completamente stranieri allo spaccio dei prodotti, e ciò basterebbe forse a far rifiutare l'accettazione di una innovazione. Abbiamo soltanto voluto stabilire distinzioni positive tra le classi di tessuti formati da combinazioni d'intreccio di fili che offrono apparenze decise; collocare negli stessi gruppi tutti i tessuti prodotti nella stessa maniera e giungere a dare un'idea esatta dei mezzi impiegati a formare un determinato tessuto.

Questa classificazione potrà in qualche guisa, essendo pari d'altronde tutte le condizioni, servir di guida nel calcolare il valore intrinseco di una stoffa. Difatti, il vero valore di essa consiste nelle proprietà e qualità della materia prima, come

pure nei caratteri esterni che presenta. Ora, le proprietà di una materia, siccome dipendono dalla sua natura poco variabile, e sulla quale è impossibile in generale d'ingannarsi, non havvi dunque importanza nel comprendere queste proprietà in una classificazione generale.

Le qualità d'una stessa materia prima, all'incontro, essendo variabilissime e non potendo essere calcolate se non dietro una lunga esperienza, sarebbe difficile di farle entrare come basi in una classificazione teorica; i due primi elementi devono dunque esserne esclusi. Non è più lo stesso dei caratteri esterni che presentano le stoffe. Essi dipendono per un lato dalla natura dei fili adoperati, e dall'altro lato dal sistemi d'intreccio adottati per stabilire i legami fra questi fili. Questi dunque hanno, il doppio scopo di formare il corpo del tessuto, di dargli la sua solidità e di presentare combinazioni d'intreccio tali che il tessuto offra all'occhio l'aspetto più piacevole. L'influenza che possono avere i diversi modi d'incrociamiento su questa apparenza è soprattutto marcatissima nelle stoffe ritucanti, come sono i tessuti di seta.

I sistemi d'incrociamiento di fili usati, e coi quali l'industria è familiarizzata, sono numerosissimi e possono ancora variare considerabilmente; ma essi derivano tutti da alcune combinazioni che possono essere chiaramente definite, ed alle quali tutte le nuove potranno essere ricondotte. Ma al pari dei modi di legame, il numero delle riunioni di fili adoperati in una trama è variabile. Nei tessuti lisci più semplici non s'usano comunemente che due sistemi di fili, d'una trama e di un ordito, ma a misura che si vogliono ottenere stoffe più ricche o che devono offrire effetti più variati e più eleganti, si fa uso di un maggior numero di sistemi, ora nell'uno o nell'altro senso, ora in tutti

due ad un tempo. Queste aggiunte hanno luogo per certi generi di tessuti su tutta la loro superficie; per altri sopra una parte soltanto, come vedremo più avanti.

Il modo di legame dei diversi sistemi di fili fra loro, qualunque sia d'altronde il loro numero, è inegualmente determinato da alcune regole fondamentali. Siccome la complicazione delle combinazioni, come pure il numero dei sistemi usati sono in generale proporzionali al valore delle stoffe, è razionale il prendere questi elementi per base principale della nostra classificazione. Trovasi essa perciò stabilita sopra alcuni principii per così dire immutabili, la cui complicazione più o meno complicata può in qualche guisa, in molti casi, determinare il valore relativo dei tessuti. Difatti essa indica il grado di lavoro che una stoffa avrà subito nell'esser tessuta, e che è comunemente in ragione del valore stesso della materia impiegata.

Classificazione generale dei tessuti.

Questa classificazione, a nostro giudizio, è come una introduzione naturale a quanto esporremo in seguito sui tessuti, ed è convenevole di farla precedere per non scindere le nostre descrizioni; supponendosi però che abbiasi di già preso cognizione di quanto segue rispetto al tessere.

Considerati sotto il punto di vista della loro costituzione elementare soltanto, tutti i tessuti possono essere distribuiti in tre grandi classi:

1.^a *I tessuti a corpo pieno, a fili serrati e rettilinei;*

2.^a *I tessuti a trafori ed a fili mistilinei;*

3.^a *I tessuti a maglie ed a fili curvilinei.*

Tessuti della prima classe a corpo pieno, a fili serrati e rettilinei.

I tessuti della prima classe sono formati da sistemi di fili che s'incrociano invariabilmente ad angoli retti e non lasciano fra loro se non spazii impercettibili ad occhio nudo. Questa è la classe più ricca in generi ed in varietà; comprende dalla tela da vele più grossolana fino alle magnifiche *mocchette inglesi*, prodotte col mezzo degli artifici a delle combinazioni più complicate del tessere. Queste varietà possono distinguersi in cinque generi diversi:

Tessuti del primo genere. — Il primo racchiude tutti i tessuti lici che si possono produrre a calcola, quindi tutte le specie che possono esser formate da diverse combinazioni di colori, di riflessi, d'incrociamenti o d'armature. Col mezzo di un ordito o d'una trama soltanto, i modi d'intreccio di questi due sistemi sono limitati dal numero di leve o calcole, e perciò da quello delle lame che loro corrispondono. Gli effetti ottenuti nel tessere, subordinati all'innalzamento ed allo abbassamento simultanei di una serie di fili di ordito, si limitano per questo motivo alle combinazioni semplici, le cui figure più complicate sarebbero formate da linee rette di grandezze abbastanza sensibili.

In questo genere porremo tutte le stoffe eseguite per le armature fondamentali, la tela, i panni lici ed incrociati, i calicò, le cotonine d'ogni sorte, i taffetà, le saie, i rasi, i tralicci, i rigati qualunque, i damascati, ecc. Queste varietà di tessuti non offrono differenze che nei modi d'incrociamento dei due sistemi di fili.

Secondo genere, tessuti doppii. — Questo genere si distingue facilmente dal

precedente e da tutti gli altri per la presenza di due orditi. Comprende stoffe analoghe a quelle de' lucignoli ed a quelle che presentano due superficie d'aspetto diverso, i velluti lisci, tagliati od arriciati, i peluzzi, ed in una parola tutti i tessuti che hanno due fili sovrapposti in lunghezza. Il carattere distintivo di questo genere essendo pronunziatissimo, non abbiamo da insistervi. Vi si possono distinguere molte varietà, dalle stoffe a due orditi fino a quelle a quattro ed a cinque.

Terzo genere. — Collocheremo in questo i tessuti formati di una trama e di un ordito soltanto, ed i cui fili producono delle figure qualunque, delle sfere perfette, come pure delle linee rette, e coi quali si può operare come con altrettanti punti che non avessero che la loro grossezza. L'esecuzione dei tessuti di questo genere rende necessari nuovi mezzi meccanici per far muovere i fili isolatamente, e non più per serie come colle lame. Questo risultato ottenevano i vecchi telai a tiro, il telaio più recente di Vaucanson, e questo risultato venne raggiunto soprattutto dal telaio alla Jacquart.

Tutte le stoffe lavorate comuni, i cui fili formano in pari tempo il fondo e la legatura, sia nelle cottonine, nelle lanerie di fantasia, e nei tessuti di seta si ottengono in questo modo, ed appartengono perciò al terzo genere.

Quarto genere. — Questo genere si compone dei tessuti precedenti perfezionati: invece di formare il fondo e la legatura con un solo filo di trama, o si sovrappongono due fili di trama, l'uno destinato a formare il fondo ed il corpo del tessuto, l'altro la legatura del disegno col fondo. Questo lavoro, che è soprattutto quello applicato ai bei scialli francesi, alle ricche stoffe per tappezzerie, fa sparire le ineguaglianze di

grossezza che si possono osservare nei tessuti del terzo genere.

Esso richiede generalmente le combinazioni degli aghi alla Jacquart, e delle lame. L'abbiamo classificato a parte perchè comprende un elemento nuovo ed importante, quello di un secondo e talvolta di un terzo filo di traverso.

Quinto genere. — Poniamo nel quinto genere le stoffe per la produzione delle quali bisogna ricorrere a tutti i mezzi precedenti riuniti, vale a dire, ai doppii orditi dei tessuti lisci, ed al meccanismo della macchina Jacquart; le ricche stoffe di velluto broccato, i scialli doppi, i più bei tappeti a bassi licci, denominati da mocchetta inglese, ne sono le principali varietà.

I bei tappeti ad alti licci non possono entrare in questa classificazione, poichè il lavoro di questi tessuti non può venir confuso con verun altro, ed appartiene più alle belle arti ed al ricamo, di quello sia al tessere propriamente detto.

Tessuti della seconda classe, a traverso ed a fili mistilinei.

Le stoffe di questa classe sono formate di un ordito e di una trama come i tessuti lisci; ma tutti i fili dell'ordito non restano paralleli fra loro ed egualmente tesi come negli ultimi; alcuni di essi, disposti a distanze regolari, fanno una rivoluzione ellissoide, ora attorno del filo che si trova alla loro destra, ed ora attorno di quello a sinistra. Essi lasciano nel posto che occupavano da prima uno spazio libero tra due fili di trama successivi. Questi trafori sono colla forma assunta dai fili i caratteri distintivi di questo genere. I veli, in generale, le balzoline, le tarlantine, sono le principali stoffe di questa classe. Si distinguono

no, in questa classe due generi, i tessuti lisci a trafori, e quelli a trafori lavorati.

Terza classe. Tessuti a maglie ed a fili curvilinei.

La terza classe finalmente abbraccia tutti i tessuti a maglie formati dalla rivoluzione di un solo filo non teso intorno a sè stesso e ad aghi generatori, o dall'incrocciamento di due sistemi di fili tesi che conservano de' vuoti fra loro. I tessuti di questa classe possono essere distribuiti in tre generi principali.

Tessuti del primo genere. — Comprendiamo nel primo genere i tessuti a maglia di qualunque specie, qualunque sieno le loro qualità, e che sono sempre caratterizzati da maglie più o meno grandi, formate di una curva allungata ristretta nel suo panto di mezzo, e che presenta una elasticità perfetta in tutti i sensi, la quale rende i tessuti eminentemente adatti ad involuppare perfettamente le forme che sono destinati a ricoprire. I soli ornamenti che i tessuti a maglia ricevono, consistono in disegni formati da trafori riservati nell'atto del lavoro. La differenza di valore di queste stoffe proviene principalmente dalla natura e dalla finezza dei fili impiegati. Esse non possono esser formate che mediante telai speciali, poichè si tratta di realizzare condizioni affatto diverse da quelle dei tessuti che abbiamo finora esaminati; i telai adoperati per tessuti a maglia sono basati in vero sopra principii che differiscono completamente da quelli sui quali sono costruiti gli altri telai da tessere.

Tessuti del secondo genere. — Metteremo in questo genere tutti i merletti ed i tulli lisci, che sono pure composti di maglie; ma questi, invece di essere ricci, curvi ed elastici, formati da una revolu-

zione di un solo filo senza tensione, sono generalmente esagoni che risultano dall'incrocciamento di due sistemi di fili tesi, che non possono quindi offrire la elasticità dei tessuti del genere precedente. Questo carattere distintivo indica parimenti ch'essi rendono necessaria, per tesserli, la costruzione di telai nuovi che adempiano a condizioni affatto particolari. Le varietà di questo genere dipendono egualmente dalla natura e dal valore dei fili impiegati.

Tessuti del terzo genere. — I tulli ed i merletti sono spesso ornati di ricami eleganti eseguiti ora tessendoli sul corpo stesso della stoffa, ora gli ornamenti si fanno a parte, e vi sono poscia applicati. Questo lavoro si fa generalmente a mano per merletti preziosi. Se ne fanno parimenti col telaio alla Jacquart, o con quello di Giosué Heilmann. Abbiamo posto tutti i merletti ed i tulli ornati in uno stesso genere, ma è quello che comprende maggior numero di varietà, poichè contiene difatti dal tulle lavorato, fabbricato correttamente colle macchine, fino a que' magnifici prodotti di Valencienné, di Caen, di Nancy, d'Alençon, per la esecuzione dei quali è necessaria un'abilità affatto particolare. Tutte le distinzioni nelle quali potremmo entrare riguardo a questo soggetto sarebbero insufficienti, a nulla insegnerebbero nè alle operale che se ne occupano, nè ai consumatori che hanno potuto confrontare la maggior parte di questi leggierrî tessuti.

Malgrado tutta la semplicità di questa classificazione, siamo d'avviso che qualunque stoffa possa trovarvi il suo posto; l'indicazione della classe e del genere di un tessuto ci fa conoscere immediatamente le specie di telaio sul quale è stata eseguita, e gli elementi fondamentali che la costituiscono.

Basterà, per esempio, dire che un veluto lavorato è un tessuto del quinto genere della prima classe, per indicare che la sua produzione ha richiesto tutti i mezzi meccanici di cui il tessitore può far uso, che è composto di due orditi per lo meno e di una certa quantità di trame sovrapposte, e che quindi è uno dei più cari. Si avranno indicazioni analoghe per tutti i generi.

Si conoscerà dunque immediatamente dalla denominazione dei tessuti quali furono i mezzi meccanici impiegati ad eseguirli, e la quantità relativa di materia che li compone. Per giungere a rendersi conto della varietà cui essi appartengono, sarà necessario decomporli sfilandoli, per cogliere con esattezza i modi d'incrocciamento; e per giungere a produrli bisognerà essere familiarizzato con tutti gli elementi dell'arte del tessere, di cui ora imprendiamo lo studio.

Operazioni del tessere.

Le operazioni da eseguire possono dividersi in *operazioni preliminari* ed in *operazioni del tessere propriamente detto*.

Le prime hanno per iscopo la disposi-

zione convenevole dei fili e di tutte le parti del telaio, secondo il modo di tessere che si ha in vista. Le seconde trasformano i fili in tessuti.

Le operazioni preliminari per le stoffe ornate semplici o doppie, riduconsi alle seguenti:

- 1.^o l'incannatura;
- 2.^o l'orditura;
- 3.^o la piegatura e montatura dell'ordito;
- 4.^o l'imbozzimatura;
- 5.^o la preparazione della trame;
- 6.^o collocazione de' fili ne' licci;
- 7.^o montatura del telaio e sua armatura.

Per le stoffe lavorate in d'uopo aggiungerò:

- 8.^o il delineamento del disegno sulla carta;
- 9.^o la lettura, traforatura e riunione dei cartoni;
- 10.^o le diverse attraversature delle arcole;
- 11.^o l'apparecchio del telaio, che comprende l'inserzione nel collare a l'appendimento de' piombi.

I principali telai adoperati sono i seguenti:

- | | | |
|-------------------|---|---|
| Bassi licci . . . | $\left\{ \begin{array}{l} 1.^{\circ} \text{ Il telaio e pedali, messo in moto dall'operajo;} \\ 2.^{\circ} \text{ I telai meccanici;} \\ 3.^{\circ} \text{ I telai a cilindri;} \\ 4.^{\circ} \text{ Il telaio alla Jacquart.} \end{array} \right.$ | |
| Alti licci . . . | | |
| Telai damaglie. | | $\left\{ \begin{array}{l} 5.^{\circ} \text{ Il telaio ad alti licci;} \\ 6.^{\circ} \text{ Il telaio misto, e bassi od alti licci, a piacere.} \end{array} \right.$ |
| | | $\left\{ \begin{array}{l} 7.^{\circ} \text{ I telai da tull;} \\ 8.^{\circ} \text{ I telai per tessuti a maglia.} \end{array} \right.$ |

Dell'incannatura. — Allorchando i fili vengono rimessi dalla filatura sotto forma di matasse o di fusi, come ciò sem-

pre accade per quelli destinati all'ordito, o talvolta anche per quelli della trame, è d'uopo allora trasformare queste matas-

sa e questi fusi in nuovi roccetti per valersene più facilmente nelle preparazioni ulteriori. Questa trasformazione ha luogo con un semplice dipanamento; si dispone una serie di roccetti gli uni a lato degli altri, che si comandano simultaneamente e sui quali si fa montare il filo proveniente dai fusi o dalle matasse. Le macchine da incannare possono presentare alcune modificazioni sotto il rapporto della trasmissione del moto; ma queste modificazioni in fondo non avendo alcuna importanza, ci siamo limitati ad indicare la disposizione d'uno degli incannatoi più diffusi nella fabbricazione meccanica dei tessuti. La fig. 4 rappresenta, un lato della macchina, e la fig. 5 presenta vista di lato, una parte soltanto della lunghezza dell'incannatoio. Ma non si vedono che tre fuselli, mentre ve n' hanno da 60 a 70 da ciascun lato.

I fuselli *b* sono fissati sopra una traversa *t* (se si avessero delle matasse da dipanare, si avvolgerebbero sopra un aspo); i roccetti *B* sono disposti nella parte superiore in assi che portano noci o piccola carrucole ad una certa altezza, e che riposano colla loro estremità inferiore sui dadi *e* della traversa *r*. Nel suo passaggio dal fuso *b* al roccetto *B*, il filo passa sopra una spranga cilindrica *f*, guernita di panno o di peluzzo, il cui attrito serve a togliere una parte della peluria del filo. Tra i fusi ed i roccetti hannovi alcune piccole guide. Quest'ultime riposano sopra un pezzo mobile *c*, che sale e discende affinché il filo sia uniformemente avvolto sull'altezza. Tutte le traverse ed i diversi punti d'appoggio della macchina sono collegati a un telaio di ghisa composto di tre sostegni verticali, uno per ciascuna estremità, ed uno in mezzo. *EFGH*, è quello di una delle estremità; sul quale riposano le trasmissioni dei movimenti. Questi sono composti di un cilindro *R* di

latta, che danno il moto ai fuselli mediante corde di budella che partono dalla sua periferia per avvolgere le carrucole dei roccetti. Questo cilindro riceve l'azione del motore ad una delle sue estremità col mezzo di carrucole; l'altra estremità porta un roccetto 1, che ingrana con una ruota intermedia 2, il cui asse comanda il roccetto 3, che fa girare la ruota 4. L'asse di quest'ultima porta un eccentrico *X*, il cui movimento fa descrivere un arco di cerchio alla leva *L*, che trasmette un impulso alla carruola *G*, che prende quindi un moto circolare alternativo, e fa perciò camminare il carro *n* bilanciato *c*, sul quale trovansi i cannelli o roccetti, innalzandolo ed abbassandolo in inclinature disposte a questo effetto mediante spranghe *n*, che vi sono attaccate. Le piccole carrucole *i*, *i*, sono cilindretti di tensione per mantenere le corde o catene *e*.

La velocità impressa alla carruola motrice e quindi al tamburo *R*, è mediamente da 110 a 120 giri per minuto; quella dei fuselli, dei cannelli è di 540 a 550 nello stesso tempo, e l'eccentrico fa tre giri circa. Dietro ciò si potrà facilmente calcolare il lavoro teorico di questa macchina in un dato tempo.

Dell'orditura. — *Ordire*, vale riunire parallelamente fra loro, ad un'eguale lunghezza e sotto la stessa tensione, un certo numero di fili, il cui complesso ha ricevuto il nome di *ordito*.

Le gradazioni dei fili di un ordito sono determinate dietro gli effetti che si vogliono ottenere nel senso longitudinale del tessuto; esse non variano punto se non che per le stoffe rigate, le diversità dei colori essendo più generalmente prodotte da effetti di trama o ripieno, e nei tessuti screziati alla cinese, da una stampa od immolatura dei fili dell'ordito nella

l'intura, prima o dopo l'orditura, secondo il metodo adoperato.

Si possono distinguere due specie di orditi:

1. Gli orditi destinati a formare le stoffe semplici ed il fondo delle stoffe a peli;

2. gli orditi destinati unicamente a produrre il vellutato o peluria delle stoffe a peli.

La lunghezza dei primi è proporzionale a quelle dei tessuti.

La lunghezza dei secondi deve essere uguale allo sviluppo totale dei ricci necessari per la peluria della stoffa.

Il numero dei fili in ambedue i casi è proporzionale alla larghezza del tessuto, essendo d'altronde tutte le cose eguali, ed in ragione inversa della grossezza dei fili e degli spazi vuoti che li separano, presa tra' due vivagni. I fili dei cordoni o dei vivagni di natura più ordinaria sono contati a parte.

L'orditura può essere semplice, doppia, tripla, quadrupla ecc., secondo che si opera sopra 1, 2, 3, 4 ecc. fili insieme.

Per dare maggior solidità alla stoffa e guarnirla di più nel caso della riunione di molti fili, non si considerano nell'orditura che come un solo.

L'orditura è generalmente semplice per le cotonine, le tele, i panni e le stoffe di lana rasa; è almeno doppia per bei scialli broccati, e per diversi tessuti di seta è più variabile.

Talvolta pure, quando il tessuto deve offrire due diritti che alternano nel senso della lunghezza della pezza, si ordisce alternativamente a filo semplice ed a filo doppio o triplo, secondo le grossezze delle coste in rilievo che si vogliono ottenere.

Descrizione dell'orditoio. — La macchina da ordire più generalmente adoperata per l'orditura a mano è l'ordi-

toio rotondo, rappresentato in alzato nella fig. 6; HF è il telaio dell'orditoio, che è un aspo ad asse verticale, E è il montante o sostegno del porta-rochetti che dicesi *cannaia*. Si ordisce insieme un certo numero di fili la cui riunione è contrassegnata col nome di *portata*. Il numero dei fili d'una portata può variare colle località; più comunemente è di quaranta fili. La riunione di 20 fili è una *mezza portata*, più generalmente impiegata nel setificio. Questa mezza portata è dipanata come un sol nastro, e s'avvolge intorno all'orditoio formando un numero di spire, poste ad egual distanza su tutta l'altezza, il cui sviluppo totale dev'esser eguale a quello della lunghezza dell'ordito che si vuol ottenere. Siccome questa può esser variabile, l'orditoio ha ordinariamente la maggior altezza necessaria, e quando si hanno degli orditi di una minor lunghezza si pongono allora delle traverse per limitare la corsa. L'orditore fa prendere ai fili la direzione convenevole per condurli tutti alla traversa; essa li raccoglie per un nodo, poi si fissano sopra cavicchie I dell'orditoio. È importante di fare tale attaccatura incrociando i fili.

Questo modo di fermare l'ordito dicesi *incrociatura*; ed ha per iscopo di mantenere i fili nelle loro posizioni rispettive, d'impedire che si frammischino, e di facilitare la ricerca di un filo di cui si avesse perduto la traccia per rottura od altro.

Una volta che sia la mezza portata incrociata, si mette in moto l'orditoio con una manovella A, che comanda la carrucola C. Questa carrucola comanda l'orditoio con una corda D che lo avvolge. La disposizione regolare dei fili a spira, sull'altezza dell'orditoio, ha luogo nel modo seguente:

L'albero verticale dell'aspo termina alla sua parte superiore con un asse H di

ferro, sul quale s'avvolge una corda G, che da quest'asse passa su di una piccola carrucola I e viene ad attaccarsi, parallelamente ai sostegni verticali ad un asse mobile F detto *ceppo* che serve di guida ai fili riuniti. A misura che la corda si avvolge in un senso, il ceppo, e quindi la mezza portata salgono; quando all'incontro l'operaia cangia la direzione del moto, il ceppo e la mezza portata scendono; quando essi sono abbasso s'incrocia egualmente come si è fatto al principio, poi si continua il moto di va-e-vieni, come è stato testè indicato. È essenziale che le distanze fra le spire siano, per quanto è possibile, eguali fra loro, affinché i fili siano ben soggetti alla stessa tensione. A questo effetto la carrucola di rimando o piccolo cilindro porta una piccola ruota a rocchetto con uno scatto, che servono di regolatori al muoversi del ceppo; questo sdruciuola lungo il sostegno verticale anteriore, che deve essere molto liscio. È necessario che l'orditoio sia bene stabilito e che il suo asse sia perfettamente verticale:

Quando la trama è ordita, si ha cura di fissare le incrociature con legami, affinché esse non si scontrino; e perchè i fili non si mescolino, si riuniscono sotto la forma di anelli. Da questa disposizione viene il nome di *ordito* che si dà ai fili orditi.

Piegatura e montatura. — Per piegare un ordito, si leva dall'orditoio e si dispone sul subbio del telaio da tessere. Questa operazione si pratica ancora generalmente nel modo seguente:

L'ordito, diviso in mezza portate, è posto sopra un tamburo TT (fig. 7) cominciando dalla estremità della incrociatura; si sostituisce al legame una bacchetta B, dopo di che si fanno passare le mezza portate in un rastrello R della larghezza della stoffa da produrre, introducendo

ciascuna di esse fra due denti, che, così disposte, si recano nello stesso ordine sul cilindro C, destinato al telaio da tessere e che durante la piegatura è disposto sopra due cavalletti EE, attaccati invariabilmente al pavimento.

L'ordito è fissato al cilindro o subbio del telaio con una bacchetta d'incrociatura che viene a collocarsi in una scanalatura praticata a tal uopo. Un operaio fa girare il cilindro per produrre l'avvolgimento, mentre un altro tiene il rastrello in mano per disbrigare le aderenze che potessero esistere fra le mezza portate.

La tensione dell'ordito è mantenuta dall'effetto di un peso N, che si manda innanzi o indietro sopra una specie di tavoliero a bilico OK, unito a cerniera alla parte inferiore dei sostegni verticali QR del tamburo.

Quest'ultimo è abbracciato da una cinghia, legata al bilico in modo da operare un certo attrito sui suoi bracci ed a tendere convenientemente i fili. Quando l'operazione è prossima al suo fine, si disfa il rastrello togliendo il suo cappello superiore, e si compie d'avvolgere l'ordito del subbio.

Orditoio meccanico. — L'orditura che abbiamo descritta richiederebbe troppo tempo se si applicasse alla tessitura meccanica; fu d'uopo quindi immaginare un orditoio meccanico.

La macchina è composta (fig. 8) d'una specie di arnese a cellette inclinato, sul quale si possono riunire più o meno fili. In quella che rappresentiamo vi ha nel senso della larghezza dieci serie di cannelli pieni, e 36 nel senso della lunghezza, locchè fa 360 cannelli o fili per tutto il banco; la figura non rappresenta che tre serie, essendosi sopprese le ripetizioni inutili.

L'asse di questi cannelli viene a collocarsi in una piccola nicchia lungo le tra-

verse parallele *aa* in guisa da mantenerle fisse durante la svolgitura e da poter facilmente levarle dopo, od occorrendo, durante l'operazione. Ciascuno dei fili *d*, dopo esser stato introdotto fra i denti di un pettine *e*, passa successivamente sul cilindro A, sotto il cilindro B e sul cilindro C. Questi posti in uno stesso piano, orizzontale sul telaio *ss* dell'orditoio, girano sul loro asse per la semplice tensione dei fili dell'ordito, che passano in seguito in un secondo pettine *g*, dopo esser stati tesi dai regoli *r*, e vanno ad avvolgersi sul cilindro D che il tamburo E trascina nel suo moto di rotazione per effetto della pressione diretta che esercita sopra di esso. Questa pressione si opera col mezzo di un peso *b*, sospeso all'estremità di una leva *m*, mobile sopra un sostegno *t*, e di cui l'altra estremità è riunita all'asse del tamburo E. Questo peso può variare da 1 a 15 chilogrammi secondo la finezza dei fili; sarà d'uopo necessariamente aumentarlo in proporzione della loro grossezza. Il movimento vien dato al tamburo da una carrucola motrice, che fa circa 96 giri al minuto.

Gli orditoi meccanici non sono sempre disposti come ora abbiamo indicato; invece di essere stabiliti sopra un'ossatura inclinata ad anfiteatro, i rocchetti sono posti talvolta orizzontalmente sopra sostegni affatto verticali. Si preferisce pure quest'ultima disposizione, siccome quella che presenta maggior facilità per notare i fili rotti; quando avviene un simile accidente, si smonta tosto la macchina dallo ingranaggio per fermarla e rannodare i fili.

Imbozzimatura e apparecchio. — I fili dell'ordito, essendo soggetti a movimenti assai rapidi e ad urti violenti durante la tessitura, hanno bisogno di poter scorrere facilmente nei denti del pettine e nei ricci dei licci, e di presentare una resistenza sufficiente. Per facilitare lo

sdrucciolamento e aumentare la solidità dei fili, vengono intonacati di colla od apparecchio.

Tutte le materie tessili, eccetto la seta, sono incollate prima di esser tessute. La operazione si fa a mano o meccanicamente, secondochè l'orditura è eseguita manualmente, o con macchina. Nel primo caso, siccome ciò ha luogo per fili di lana, si si limita a stender la colla sull'ordito con ispazzole; nel secondo caso, l'ordito immollato nella colla, è mosso dal motore nel modo che ben presto indicheremo. La natura dell'imbozzimatura impiegata varia con quella dei fili. La colla animale è esclusivamente riservata alle lane, e la colla vegetabile ai fili di cotone, di lino e di canape.

La colla animale sembra convenir meglio ai fili di lana, perchè penetra di più e conserva un certo grado di umidità favorevole alla tessitura. La colla vegetabile sui fili di lana si squama dissecandosi, e dà loro una certa rigidità, facendo come si dice, *scriçchiolare* la lana. Per evitare questi inconvenienti, abbiamo talvolta persuaso di fare l'imbozzimatura in matasse. Abbiain veduto con interesse che i signori Wayson riprendevano questo spediente, e dedicavansi a sperimenti sulla imbozzimatura dei fili di lana, essendo questa una delle parti della tessitura che più lascia a desiderare. La colla si fa generalmente cuocendo delle briciole di pelle, e si applica sull'ordito più uniformemente che sia possibile.

L'imbozzimatura meccanica dei fili vegetabili ha molto più progredito ed offre una facilità, una regolarità ed un'economia tali, che si eseguisce pure per certe stoffe di cotone che sono ancora tessute a mano.

Prima di descrivere le macchine impiegate, diamo alcune ricette di colle che abbiamo potuto ottenere dai principali stabilimenti di tessitura.

Prima ricetta.

Fecola	7 chil. 500
Amido abbrustolito	125 " 000
Solfato di rame	0 " 500

Il sale di rame essendo efflorescente, si stacca dalla colla, e si toglie con un coltello. La colla si fa bollire a fuoco vivo per tre quarti d'ora. La cottura di questa colla è fatta comunemente a vapore.

Seconda ricetta.

Fecola	11 chil. 500
Fecola abbrustolita	0 " 500
Acqua	140 " 000
Solfato di zinco	0 " 500

si fa bollire a vivo fuoco per tre quarti d'ora.

Terza ricetta.

Fecola	10 chil. 500
Fecola abbrustolita	0 " 450
Solfato di rame	0 " 200
Solfato di zinco	0 " 200
Acqua	105 " 000

cotta sul fuoco vivo per tre quarti d'ora.

Quarta ricetta.

Acqua	130 chil. 100
Fecola	13 " 000
Fecola abbrustolita	1 " 250
Solfato di zinco	0 " 750

cotta a vapore per venti minuti.

Si preferisce comunemente il solfato di zinco, perchè è senza colore e meno caro.

Se per un tessuto si si accontentasse d'avvolgere i fili dell'ordito su due cilindri paralleli, come precedentemente abbiamo indicato, senza far loro subire veruna preparazione, succederebbe infallibilmente che, in causa del lavoro che hanno a sostenere durante l'operazione

della tessitura, essi storcerebbonsi quasi tutti nel sito dei licci, e si romperebbero. Affine di evitare questo inconveniente e di conservar ad essi tutta la forza loro comunicata dalla torcitura, si ha cura di intonacarli di colla che, seccandosi rapidamente li mantiene nella posizione in cui il telaio da filare li ha lasciati.

La macchina da imbozzimare ha dunque per iscopo di disporre i fili ben pa-

rallatamente prima di avvolgerli sul cilindro di dietro del telaio da tessere, e di intonacarli di colla in quantità sufficiente per poter resistere al lavoro della tessitura. Per tale scopo questa macchina è composta (fig. 9) di un'ossatura orizzontale, alle estremità della quale sonovi delle scanalature in numero sufficiente per ricevere i cilindri A, A, A che escono dall'ordito, caricati ciascuno di un numero di fili stabilito dapprima.

C e C sono due pettini o piastre di acciaio portanti un gran numero di fessure verticali vicinissime. I fili sono passati con ordine in questi pettini, ognuno in un dente, e di là vanno a riunirsi quanto più regolarmente è possibile sul cilindro B, posto nella parte superiore di un'ossatura verticale, dopo aver passato preliminarmente fra due cilindri EE e sotto il cilindro D. A capo di alcuni giri del cilindro B, la disposizione dei fili su questo cilindro è regolare al pari di quando escono dai pettini.

I cilindri EE sono destinati ad imbozzimare i fili nel modo seguente:

Il cilindro inferiore è circondato di flanella e tuffato in un truogolo pieno di colla liquida di farina. Il cilindro superiore è come il primo circondato di flanella, e serve unicamente a ripartire la colla sui fili più uniformemente che sia possibile.

FF sono spazzole dotate di un moto rettilineo alternativo e che agiscono sopra e sotto ai fili, in modo da ben impregnarli di colla e da non lasciar loro che la quantità necessaria.

In O havvi un ventilatore a forza centrifuga, che lancia aria calda sui fili dell'ordito, affinchè essi sieno completamente secchi quando giungono sul cilindro B.

Mediamente s'imprime una velocità di 130 a 140 giri per minuto alla carru-

cola motrice. La velocità del ventilatore è comunemente di 400 giri nello stesso tempo.

Il riscaldamento delle macchine da imbozzimare e delle officine ove son poste si fa più frequentemente e più convenevolmente mediante un tubo di vapore disposto trasversalmente sotto il ventilatore di ciascuna di esse. In questo modo il ventilatore aspira direttamente l'aria calda per dirigerla sui fili. In un tempo secco, 20 a 22° centigradi basteranno, mentre saran d'uopo fino a 30 e 34° se l'atmosfera è carica di umidità. Si comprende pure che i fili fini si secceranno sempre alquanto più facilmente dei grossi e nello stesso tempo con 2 a 3 gradi di calore di meno.

Preparazione dei fili per ripieno — De' svolgimenti e delle bagnature costituiscono le preparazioni dei fili di ripieno prima di sottoporli alla tessitura. I primi hanno per iscopo di disporli sotto la forma più convenevole per collocarli nella spola e per facilitare il loro sviluppo nel modo più regolare, senza cagionare perdita di tempo nè scapito. La bagnatura non ha luogo che in certi casi, ogniquale volta i fili hanno bisogno d'una grande flessibilità e che la quantità da collocare nell'unità di superficie diviene considerabile, in una parola ogniquale volta è di mestieri produrre un tessuto molto serrato e che la materia può esser esposta all'acqua pura o ad un'acqua insaponata senza inconveniente, essendo questi i soli liquidi con cui la si bagna.

Si è cercato di sopprimere completamente l'operazione intermedia del dipanamento pel ripieno, facendo produrre ai telai da filare dei *cannelli* assai perfetti e convenevolmente disposti per poter essere posti direttamente nella spola. Ma non si pervenne ad ottenere questo risultato favorevole che nella filatura del cotone,

ed in parte in quella della lana pettinata. I rocchetti dei telai da filare sono guerniti come si sa, di cilindretti di cartone intorno ai quali s'avvolgono i fili sotto forma di piccoli coni che diconsi in francese *canettes*.

Fino al presente non si è potuto raggiungere questa condizione vantaggiosa per le altre materie, sia perchè i telai da filare non permettono di pervenirvi, sia perchè la forma delle spole che devono ricevere i *cannelli* richiede disposizioni particolari. Checchè ne sia, nello stato attuale delle cose, si è obbligati di ricorrere a macchine da far *cannelli*, per i fili di lino, di lana cardata ed una parte di quelli di lana pettinata e per la seta.

Le macchine in uso sono assai varie. Per il lino e per la lana sono così semplici ed hanno tanta analogia colla maggior parte delle macchine da dipanare precedentemente descritte, che abbiamo creduto di poter fare a meno di darne un disegno speciale. Per il lino una sola macchina svolge un certo numero di *cannelli* ad un tempo, ma per le lane e soprattutto per i fili di lana cardata, invece di adoperare un aspo per produrre egualmente molti *cannelli* simultaneamente; vengono formati generalmente ancora l'uno presso l'altro, assolutamente come si praticava prima dell'applicazione del lavoro meccanico. Le ragioni, che si adducono per siffatto operare hanno sì poco valore che siamo convinti di veder ben presto adottare le *canattiere* dell'industria delle lane cardate. Le macchine per fare i *cannelli* vennero assai più perfezionate per la tessitura della seta. In tutte, si ha di mira di formarne, combinare un modo per cui il filo sia regolarmente disposto intorno al piccolo rocchetto in maniera da svolgersi facilmente fino alle estremità senza imbrogliarsi.

Bagnatura dei ripieni. — Tutti i fili

per ripieno, eccetto quelli della seta, sono suscettibili di esser bagnati in certi casi, quando non presentano bastante resistenza, e quando si vuol ottenere un tessuto molto serrato coll'aumento del numero dei fili di ripieno nell'unità di superficie. Si bagnano i *cannelli* sia coll'acqua pura, sia coll'acqua insaponata. Quest'ultimo liquido è soprattutto impiegato per i fili finissimi, onde facilitare il loro sdruciolamento tra quelli dell'ordito e la loro inserzione serrata nell'angolo formato da essi. Questa bagnatura ha luogo ora con una semplice immersione dei *cannelli* nel liquido da cui si traggono per farli sgocciolare, ma più spesso si fa uso di una tromba. Il sig. Kohler di Vieux-Thann ha immaginato una piccola tromba speciale per questa operazione. Una sola di queste macchine basta per la bagnatura dei *cannelli* di 350 a 400 telai.

Diamo (fig. 10) un altro dell'apparecchio del sig. Kohler che basta per farlo ben comprendere.

L'apparecchio si compone del serbatoio E che contiene l'acqua pura o la soluzione di sapone; il tubo *j* serve all'arrivo del vapore per fare la soluzione del sapone; della cassa di ghisa A nella quale si dispongono i *cannelli* da bagnare, e che è ermeticamente chiusa; e della tromba C destinata a fare il vuoto, in modo da far giungere il liquido pel tubo D sui *cannelli*. Quando si è stabilita la comunicazione fra questa cassa ed il serbatoio E, e che la si è intercettata tra questa e la tromba C, cioèchè ha luogo col mezzo della relazione delle due ruote di angolo *c* che esistono tra i due *cannelli* a chiave e ed *f*, basta dirigere questi nell'uno o nell'altro senso, mediante il manico *h*. Il piccolo tubo *m* è un provino per indicare il grado di rarefazione dell'aria sufficiente dopo 100 colpi di stantuffo che sono impressi dall'asta *k*

guidata nei sostegni verticali *ll* che mantengono la verticalità dello stantuffo. Per disporre i cannelli nella cassa di ghisa *A*, s'infilano prima in numero di 15 a 20 in piccoli fusi di ottone: si dispongono in specie di doppi fondi di latia pertugiati di piccoli orificii che si pongono in seguito nella cassa. Si mettono altrettanti di questi ripieni o doppi fondi quanti la cassa ne può contenere, si ripone poscia il coperchio *b*, e si fa muovere la tromba *C*. Essendo operato il vuoto, s'intercetta la comunicazione tra la tromba e la cassa per ristabilirla tra quest'ultima ed il tubo *D* della cassa *E*. Si fa lo stesso lavoro due o tre volte secondo la grossezza dei cannelli o secondo ch'essi sono più o meno serrati; si leva in seguito il coperchio *b*; si tolgono i doppi fondi che si depongono sulla griglia che copre l'apparato per lasciarli sgocciolare.

Montatura ed armatura. — L'ordito essendo avvolto e disposto convenevolmente sopra il subbio del telaio da tessere, si tratta di stabilire la comunicazione fra tutti i fili e le calcole che devono farli muovere, cioèchè ha luogo come abbiamo veduto, col mezzo dei *licci* o *lame*. L'operazione che ha per scopo di far passare i fili in questi per poter effettuare incrociamenti determinati fra loro, dicesi *montatura*.

Abbiamo già veduto che occorreano almeno due licci per far la stoffa più semplice, e che questo numero andava aumentando a misura che si vogliono ottenere disegni più complicati coll'incrociamento dei fili.

La riunione dei liti necessari a produrre un effetto determinato è indicato col nome di *montata*.

Il numero dei licci è sempre infinitamente minore di quello dei fili di un ordito, ognuno di essi ne riceve quindi un'assi grande quantità che è generalmente

eguale per ciascun liccio. Essa può tuttavia variare in certi casi, come si vedrà più avanti.

Dopo la montatura bisogna stabilire la comunicazione tra i licci e le calcole che devono loro trasmettere il moto. Quando vi sono più di due licci si può farli muovere in altrettanti ordini differenti quante permutazioni si possono ottenere con un numero eguale a quello de' licci, ma gli effetti d'incrociamento diversi che ne risultano sono assai limitati e possono essere determinati *a priori*.

Le relazioni delle lane colle calcole han ricevuto il nome di *armature*. Questo è parimente riservato agli intrecciamenti dei fili che ne sono la conseguenza.

La montatura e la formazione delle armature riposano sopra principii di tessitura che hanno tante correlazioni fra loro che ci è sembrato indispensabile di darne una descrizione simultanea; tuttavia crediamo dover spiegare da prima con alcune particolarità la costruzione de' *ricci*, *maglie*, e *maghioni*, e de' *licci*.

Una *maglia* è un rancio formato da una piccola corda verticale destinata a dar passaggio ad uno o molti fili dell'ordito. Un *maglione*, che ha la stessa destinazione, è un piccolo orificio, praticato in una lastra di vetro o qualunque altra materia solida, fissato parimenti ad una corda verticale. Una *maglia* può esser formata di molti ricci disposti gli uni al di sopra degli altri, ed un *maglione* può esser forato da molti orificii superiori. La figura 11 rappresenta diverse maglie e maghioni; *c* è una maglia ad un riccio, denotata sotto il nome di *maglia semplice* o *ad uncino*; *e* è una maglia composta di due ricci riuniti ed è detta *maglia a scanalatura*. La *maglia lm*, è una *maglia a grande scanalatura* composta di un solo riccio allungato nel quale il filo può scorrere dall'alto al basso e dal basso in alto.

Si denota infine sotto il nome di *maglia a braca* una mezza maglia *n o* fissata per la sua parte inferiore al liccio, e che serve in certi casi speciali a ribattere i fili che sono passati in una grande maglia scorsa; *F ed F'* rappresentano i fili passati nelle maglie. Il maglione *c''* è figurato con tre orificii *o o'*. Un liccio od una lama è composto dalla riunione di un maggiore o minor numero di maglie della stessa specie riunite verticalmente e parallelamente fra loro, col mezzo di due piccoli regoli di legno *AB, CD* detti *licciuole*. I licci sono quasi esclusivamente riservati alla produzione delle stoffe liscie del tre primi generi, e non s'usano che come mezzi accessori nella tessitura delle stoffe lavorate. I maglioni che possono muoversi isolatamente servono all'incontro a produrre i tessuti lavorati di cui ciascuna filo deve occorrendo poter esser mosso separatamente.

Accingiamoci prima a descrivere la montatura e le armature usate per tessuti lisci. Non volendo estenderci lungamente intorno questa specialità cercheremo soprattutto di farne comprendere i principii elementari. L'uso delle armature è d'altronde meno frequente dopo che la macchina alla Jacquart è stata divulgata. Dacchè il numero dei licci oltrepassa una certa quantità, una trentina per esempio, è più vantaggioso di sostituir loro il telaio alla Jacquart.

Armature fondo ditela o taffetà. — Di tutti i tessuti, i più semplici sono le tele a la battista pel canape e pel lino; la mussolina e le cottonine in generale pel cotone, il panno comune per la lana, il taffetà per la seta. La tessitura di tutte queste stoffe è eseguita assolutamente nella stessa maniera. Non havvi differenza fra le medesime che nella natura e finezza dei fili, e quindi nella loro quantità. Esaminando questi tessuti colla lente, se

Suppl. Dis. Tecn. T. XL.

si stiano, si scorgerà facilmente che presentano gl'incrociamenti indicati nelle fig. 1 e 2. La fig. 1 dà la superficie della stoffa; furono rappresentati i fili *ff* dell'ordito, ed i fili *t* del ripieno scostati fra loro a fine di farli meglio distinguere. Si veggono (fig. 2) le due posizioni relative dopo due colpi successivi di battente; *rr* rappresentano le due bacchette d'incrocatura che dividono i fili dell'ordito in due parti eguali.

La fig. 12 dà la disposizione della rimessa e dell'armatura che devono esser adottate in questo caso.

Per indicare la prima, si tracciano altrettante linee orizzontali *R*, quanti sono i licci che si devono impiegare, e tante linee verticali *ff* quanti sono i fili che abbisognano pel genere d'incrociamenti che si vogliono ottenere avanti di ritornare al primo liccio. Il numero di fili necessario per eseguire il tracciato d'una rimessa, è ciò che si chiama *corso* od *una corsa*; pel caso di cui si tratta, la corsa si riduce a due fili; se dunque si avesse nell'ordito un numero considerevole di fili *ll*, il tracciato della rimessa indicherebbe che tutti i fili pari devono esser passati nelle maglie di un liccio e i fili dispari, in quelle dell'altro. Pel tracciato dell'armatura che determina l'ordine del movimento dei licci, le linee orizzontali *1 e 2* (fig. 12) indicano pure i licci, e le linee verticali dinotano le calcole.

Per l'armatura taffetà, a fondo di tela di cui ci occupiamo, ciascun liccio ha quindi la sua calcola; basta dunque appoggiare sull'una o sull'altra per trascinare il liccio corrispondente ed i fili che esso porta.

Comunemente, si riuniscono i due licci con una corda (fig. 3) che si fa passare sulla carrucola *p* poggiando sopra una delle calcole *L*; il liccio corrispondente discende mentre l'altro ascende, ed i

fili *f* fissati per le loro estremità ai cilindri formano allora il parallelogrammo *GHIK*, il cui angolo *a* presso l'operaio è quello nel quale si caccia il filo del ripieno. Al movimento seguente, il laccio 1, che precedentemente era innalzato, viene depresso, mentre il laccio 2 s'innalza. Lo stesso parallelogrammo *GHIK* si riforma con questa differenza che i fili che ne formavano nel primo movimento i lati superiori, ne compongono ora i lati inferiori, e viceversa.

Quando un ordito contiene una grandissima quantità di fili, come, per esempio, per certi taffetà, invece d'impiegare due licci, se ne adoperano quattro, affinché ciascuno non porti che il quarto dei fili, e che il moto sia alleviato. Questa divisione tra un maggior numero di licci, dà maggior facilità per giungere ad una tessitura regolare. La rimessa, in questo caso, si eseguisce come lo indica la fig. 13; 1, 2, 3, 4 sono i licci, e *LL* le calcole. La corsa di rimessa è allora di quattro fili, e ciascuna calcola *L* fa muovere due licci; 1 e 3 si muovono insieme in un senso, mentre 2 e 4 si muovono nel senso opposto, poichè i licci sono attaccati due a due ad una stessa corda, come i precedenti, ed il loro movimento ha luogo nella stessa maniera.

Egli è evidente che per questo genere di tessuti due passaggi successivi del ripieno bastano affinchè tutti i fili dell'ordito siano stati coperti o scoperti nella stessa maniera sulla larghezza che abbraccia; ne segue pure che il tessuto presenta identicamente lo stesso aspetto d'ambi i lati, e che quindi è senza rovescio.

Armatura batavia od incrociata. — Con due licci è impossibile di ottenere una incrociatura diversa da quella che abbiamo indicata. Allorquando si vorranno produrre aspetti più complicati, bisognerà necessariamente aumentarne il nu-

mero. Abbiamo testè dimostrato che con quattro licci si poteva produrre l'armatura fondo di tela; ora andiamo a vedere che collo stesso numero di licci, colla stessa rimessa ed una modificazione nel moto dei licci, si giunge ad ottenere un'incrociatura differente ed un effetto nuovo. Invece di far muovere le due paia di licci alternativamente, si fanno muovere i quattro licci in modo che ciascuno si muova due volte di seguito; una volta col laccio che lo precede, ed una volta con quello che lo segue. Questa combinazione di moto dei licci produce l'armatura, conosciuta sotto il nome di armatura *incrociata* o *batavia*; tutte le stoffe incrociate sono tessute con essa, che ora spiegheremo distesamente.

La fig. 14 indica la disposizione dei fili nel tessuto. Si nota che le bacchette d'incrociatura *rr* dell'ordito sono passate in modo da separare per metà i fili incrociandoli. Le sezioni della fig. 15 mostrano come sono disposti i fili del ripieno, rapporto a quelli dell'ordito, dopo ciascun movimento. La fig. 16 dà l'ordine della rimessa, e la fig. 17, la disposizione dell'armatura, cioè l'ordine nel quale le calcole devono sollevare i licci. Quando la rimessa è stata eseguita come lo indica la figura 16, vale a dire, quando si ha passato successivamente ciascun filo dell'ordito nei licci 1, 2, 3, 4, che si ha ripetuto questa operazione un numero di volte eguale a quello dei fili dell'ordito divisi per quattro: ciascuno è carico di uno stesso numero di fili ed il loro moto dev'essere eseguito dietro le indicazioni della fig. 16, nella quale *LLLL* indicano le quattro calcole, e le cifre 1, 2, 3, 4, i 4 licci. Le fig. 18, 19, 20 e 21 mostrano come il movimento dei licci si operi e danno le sezioni corrispondenti agli incrociamenti operati dalle quattro posizioni *PP'P''* dell'armatura or

ora indicata. A fine di abbracciare più facilmente i quattro movimenti diversi del-

l'armatura, esponiamo qui in un solo quadro.

Posizione dei licci.

Nei movimenti	Licci innalzati	Licci abbassati
P	2 e 1	4 e 3
P'	1 e 4	3 e 2
P''	4 e 3	2 e 1
P'''	3 e 2	1 e 4.

Risulta da queste posizioni, combinate nella rimessa fig. 16, che gl'incrociamenti assumono una direzione diagonale (figura 18). La successione di queste diagonali produce nei tessuti incrociati i solchi paralleli che li caratterizzano. Questi possono essere più o meno sensibili e diversificati secondo che la grossezza dei fili varia o gl'intrecciamenti si eseguono indietreggiandoli di uno o molti per ciascun movimento, e secondo che si fa uso di fili comuni o che hanno ricevuto una torsura speciale.

Armatura da saia. — Se invece di quattro licci se ne adoperano tre soltanto ad una calcola L, L, L, che si può muovere isolatamente, si produrrà pure un tessuto incrociato; basterà per ciò imprimere loro successivamente le posizioni rappresentate dalle fig. 22 e 23 Tav. CLVIII. Gli effetti degli incrociamenti a ciascun filo di ripieno sono figurati in P, P', PP' (fig. 26, 27, e 28) e la fig. 24 dà l'intrecciamento che i fili offrono alla superficie dei tessuti. Quest'armatura ha ricevuto il nome di *armatura da saia*. Si riconosce nei solchi più piccoli e più fitti della precedente. Le stoffe a saia sono solidissime poichè i legami hanno luogo filo per filo; perciò si adoperano specialmente nei tessuti che devono offrire una grande resistenza.

Armatura da raso. — L'armatura

che ora abbiamo descritto caogia di nome quando, invece di operare con tre licci, si agisce con un maggior numero. Essa prende allora il nome di *armatura da raso*. Non si fa raso con meno di cinque licci. Questa qualità va aumentando colla ricchezza e vivacità che si vuol dare ai tessuti; si fanno dei rasi di 5, di 7, di 8, di 12 e di 16 licci; si oltrepassa di raro questo numero. Diamo l'esempio di uno di cinque licci; la fig. 31 indica la sua rimettitura che è sempre seguita alla corsa; la fig. 32 rappresenta il tracciato della sua armatura. Le fig. 33, 34, 35, 36 e 37 danno le diverse posizioni dei licci che risultano da ciascun movimento della calcola. La fig. 30 fa vedere gl'incrociamenti dei fili del ripieno e dell'ordito corrispondenti alle cinque posizioni P, P', P'', P'''. Finalmente la fig. 29 indica l'aspetto che presentano i fili alla superficie del tessuto. Un'armatura da raso di un maggior numero di licci, non sarebbe più difficile a comprendere. La ispezione delle sezioni della fig. 30 dimostra che in questo genere di tessuto sono i fili *tti* del ripieno che stanno in maggior evidenza. Ora questi sono soppie men toiti di quelli dell'ordito. I primi riflettono perciò assai più la luce e sono più vivaci; ciò spiega la causa dell'apparenza che offrono queste varietà in generale. Sono di fatti tanto più vivaci

quanto fu maggiore il numero di licci che concorse a produrli, poichè allora la quantità di ripieno diviene ognor più dominante e il numero delle soluzioni di continuità dei legami visibili diminuisce. I rasi son detti in questo caso a *effetto di ripieno*; se all'incontro gli nfici vengono arrovesciati, vale a dire se il moto dei licci fosse tale che quelli che alzavano restassero abbassati e viceversa, si avrebbe un raso a effetto di ordito.

Tutte le varietà d'incrociamenti o di armature ottenuti con licci soltanto, possono essere ricondotte alle quattro fondamentali che abbiamo descritte. Dobbiamo tuttavia dire alcune parole degli effetti diversi che si perviene a realizzare variando la rimettitura. In quella che è stata data ci limitavamo a passare successivamente i fili gli uni dopo gli altri nei licci, secondo l'ordine della loro posizione, cominciando dalla sinistra dell'operaio, da quella che se ne trova la più lontana, e terminando da quella che n'è la più vicina; ciò le fece dare il nome di *rimettitura seguita*. Si sa che dopo una corsa si ricomincia di nuovo dal primo liccio e si continua nello stesso ordine come precedentemente.

Rimettitura seguita a ritorno. — In vece di seguire l'andamento che abbiamo spiegato, si può fare la rimettitura in un ordine diverso: sicco 1, 2, 3, 4 i licci di un'armatura o di una rimessa; *fff* i fili da rimettere; dopo aver passato questi successivamente nei licci 1, 2, 3, 4 invece di ricominciare dall'1, come pel precedente, si ricomincia all'incontro dal 3, poi dal 2 per ritornare all'1. Da questo andamento retrogrado regolare è venuto il nome di *rimettitura seguita a ritorno*; con questa modificazione si possono ottenere dei piccoli disegni a *zigzag*. Il modo di operare varia soprattutto pei fili destinati a formare dei tessuti lavorati

quando si hanno da produrre dei disegni complicati.

Rimettitura interrotta. — Spesso il passaggio dei fili non può aver luogo che irregolarmente in modo che le quantità per ciascun liccio variano. Tutte le rimettiture di questo genere sono *rimettiture interrotte*.

Nelle armature che abbiamo descritte, i licci sono destinati a concorrere alla produzione di uno stesso effetto; muovonsi essi in un ordine determinato che è costantemente ripetuto. Ma non è sempre così.

Rimettitura con due o più rimesse. — Vi sono tre casi principali nei quali i tessuti richiedono molte rimesse: 1. quando l'ordito contiene una quantità considerabile di fili, si ripartiscono in molte rimesse per facilitare il loro movimento; 2. quando si vogliono produrre stoffe doppie od a peli, è necessario di impiegare due orditi, l'uno che serve al maneggio dei fili del fondo, e l'altro a quello dei fili del secondo o del pelo; 3. quando un disegno presenta certi effetti complicati, ogni rimessa ne produce una parte. Questa rimettitura è stata denotata sotto il nome di *rimettitura sopra due o molte rimesse*. Quando ha luogo per parti con maglioni, si chiama *rimettitura a molti corpi*.

La descrizione dei mezzi impiegati per produrre le stoffe vellutate od a peli i cui velluti offrono sì bei campioni, ci fornirà uno degli esempi più semplici d'una rimettitura sopra due rimesse.

Operazioni preliminari dei tessuti del secondo genere della prima classe. — I tessuti dei velluti più semplici sono formati dalla sovrapposizione di due orditi intrecciati l'uno nell'altro: l'inferiore serve a comporre il fondo o corpo del tessuto; il superiore è destinato a formare il pelo della stoffa. La fig. 38 dà

una sezione fatta nella grossezza di nn tessuto di velluto per far comprendere più chiaramente le funzioni di ciascun sistema di fili; *a a* rappresentano l'ordito; i piccoli cerchi *c* indicano il ripieno nella parte tessuta; *b* i fili del secondo ordito destinato a formare il pelo o peluzzo e che s'incontrano con quello del fondo all'angolo *e*. Il tessitore pone in quest'angolo una bacchetta di rame *B* o di ferro, che occupa tutta la larghezza della stoffa; essa è quindi disposta sotto i fili del peluzzo e sopra l'ordito del fondo. Uno dei lati di questo ferro è piatto, l'altro ha una scanalatura su tutta la sua lunghezza. L'operaio è munito almeno di due di queste bacchette poste e ritirate successivamente nei ricci, a misura che si eseguono. È necessario di non levarle tutte due ad un tratto affinché questi ricci non possano sfilarsi. Quando il velluto deve presentare una superficie a pelo, si taglia con un piccolo coltello o *piella* particolare la sommità dei ricci *d d* (fig. 39) prima di ritirare la bacchetta. Quando all'incontro si vuol produrre ciò che si chiama *velluti spinati od arricciati*, si toglie la bacchetta, ed il riccio resta formato, come si vede in *BB* (fig. 39). Le particolarità succinte che ora abbiamo date sulla costituzione dei tessuti di velluto devono far comprendere la necessità di operare sopra due orditi di differenti lunghezze. Difatti il primo non ha bisogno che della lunghezza che si vuol dare alla stoffa, ma il secondo deve essere abbastanza lungo per formare l'estensione dei ricci. Questo numero è noto in ciascun caso particolare, essendo egualmente determinata l'altezza delle bacchette. Questo prodotto del numero dei ricci, pel loro sviluppo intorno ad una bacchetta, darà la lunghezza totale dell'ordito necessario alla formazione del peluzzo. Si comprende

esser essa variabile coll'altezza ed il numero di questi ferri, che sono in generale proporzionali alla bellezza dell'effetto che si vuol ottenere; non è raro il vedere velluti che hanno venticinque ricci per centimetro. Il rapporto più generalmente stabilito tra la lunghezza di due orditi, per un velluto di buona qualità, è di uno a sei, vale a dire che l'ordito superiore ha sei volte la lunghezza di quello inferiore.

La fig. 40 indica a sinistra la rimettitura ed a destra l'armatura; questo esempio presenta il caso di un colpo di ferro contro quattro colpi di fondo; molto spesso si diminuisce il numero di questi ultimi colla forza del velluto. La figura dà la disposizione delle rimesse nelle quali passano gli orditi *f f* che vengono dai due snabi *cc*, per esser tessuti in *B* ove si è simulato la stoffa formata. Essa mostra che la corsa di rimettitura si compone di due fili dell'ordito del fondo passati nei licci *LL* mentre dell'ordito del peluzzo s'insinnano nei licci 1, 2, 3, 4 della seconda rimessa.

Ciò che ora abbiamo detto è soprattutto applicabile alla tessitura dei velluti di seta. Quella dei velluti di cotone differisce dalla precedente per la direzione che si dà alla parte vellutata; invece di esser formata, tagliando i fili dell'ordito superiore nel senso del ripieno, e quindi perpendicolarmente alla loro direzione, lo è all'incontro dalla sezione longitudinale nel senso dell'ordito, che è stato tessuto semplice o doppio senza l'inserzione delle bacchette, come vedremo più avanti.

Il taglio, invece di esser fatto durante la stessa tessitura, è eseguito dopo sulla pezza intera. In Francia viene ancora praticato a mano; in Inghilterra si perverne a farlo meccanicamente, cioè che dà con economia eccellenti risultati.

Operazioni preliminari dei tessuti

di terzo genere della prima classe. — *Stoffe di veli o a trafori, di fili mistilinei.* — Ora indicheremo brevemente i principii di rimettitura e delle armature dei veli prima di passare alle operazioni preliminari che rendono necessarie le stoffe lavorate.

I tessuti a traforo sono formati dall'intrecciamento di un ordito e di un ripieno, come tutti quelli che finora abbiamo esaminati, con questa differenza che presentano spaziature di grandezze notevoli ed eguali tra i due sistemi di fili che provengono dal vuoto serbato fra loro all'atto dell'orditura. Le figure 41, 42 e 46 sono una configurazione della disposizione relativa dei fili ingrandita per meglio far comprendere il loro modo d'intreccio. Si vede che una delle loro parti segue la direzione rettilinea, che gli altri avvolgono i primi facendo un certo giro intorno ad essi. Questo modo d'intreccio è convenevole per mantenere perfettamente i vuoti serbati dall'orditura. Affinchè questo effetto possa esser prodotto, è d'uopo necessariamente che quelli che devono girare attorno agli altri siano meno tesi di essi e che la rimettitura ne sia fatta in modo particolare. Bisogna inoltre che siano disposti sopra un subbio separato. I fili rettilinei delle stoffe di veli conservano il nome di *fili dritti o fissi*. Quelli di giro son detti *fili di giro* o *giro inglese*. Ognuno d'essi invece di alzarsi e di abbassarsi alternativamente come ciò ha luogo pei tessuti ordinarii, non può muoversi che in un senso. Quello fisso è sempre abbassato e quello di giro all'incontro è sempre alzato. Il movimento di quest'ultimo non è effettuato che ad ogni due colpi di ripieno. Percchè producano i giri che abbiamo descritto occorrono disposizioni particolari di rimettitura e dei licci particolari. Le figure 43 e 44 mostrano queste disposizioni.

I fili passano in pari tempo nei due licci ordinarii 1 e 2, di cui il primo dicesi *liccio fisso*, perchè riceve il filo dritto, ed il secondo *liccio di corrispondenza*, perchè serve come d'intermezzo a stabilire l'incrocciamento con un *liccio inglese a broga*. Questi è composto della riunione di due licci e d'un mezzo liccio. Il primo m n' è nno a scanalatura che non si alza e che riceve quindi egualmente il filo fisso; il secondo m' è una maglia a scanalatura che si alza per contrario ad un intervallo di due colpi di ripieno. Ambedue trovansi riuniti da un mezzo r , che è come a cavallo sopra di loro. Quest'ultimo riceve il filo di giro dopo il suo passaggio nel primo a scanalatura, e per traversare la mezza maglia è obbligato a passare sotto il filo fisso.

Tessuti lavorati. — Sappiamo che coll'impiego dei licci è impossibile di giungere ad effetti svariatissimi senza una grande complicazione nella montatura del telaio, senza una perdita di forza e numerose eventualità di errori. Difatti, come abbiamo veduto, i disegni che si possono ottenere per mezzo delle lame sono limitati alle figure che sarebbero formate con linee rette di lunghezze abbastanza sensibili. Questi mezzi divengono adunque insufficienti quando si tratta di riprodurre colla tessitura gli ornamenti più delicati, d'imitare le incisioni in rame o la stampa la più perfetta. Di presente tuttavia ritroviamo ad ogni passo prove che indicano non offrir più la soluzione di questi problemi veruna difficoltà e poter appena eccitare la nostra curiosità. Non era lo stesso quando, alla esposizione del 1825, l'abile professore della scuola de la Marinière, sig. Maisiat, venne a dimostrare le immense risorse che poteva offrire il telaio alla Jacquart, esponendo il testamento di Luigi XVI incornicato di magnifici ornamenti. Tutti ammirarono al-

lora la perfetta esecuzione di questo vero capo d'opera. Dipoi, ognuna delle nostre esposizioni rifulse per notevoli tessuti di questo genere. In quella del 1844 si è veduto la bella testa di Jacquart riprodotta colla purezza del bulino col mezzo di semplici della sua invenzione. Questa scoperta ha realmente qualche analogia, per la sua semplicità e natura, con quella della stampa. Si commetterebbe nondimeno un grave errore attribuendo alla nostra epoca la cognizione di tutti gli artifizii, che richiede la tessitura delle stoffe lavorate, poichè son noti da molti secoli come l'abbiamo già verificato; l'industria contemporanea ha semplificato i mezzi, in grazia della diffusione delle cognizioni meccaniche, avremo spesso occasione di appoggiare la verità di queste asserzioni nelle descrizioni seguenti:

Composizione dei disegni. — I soggetti di disegni lavorati sono talvolta copiati sopra quadri ed ornamenti di già esistenti sotto una forma qualunque; ma più di sovente sono l'opera dei disegnatori speciali per tessuti. Le cognizioni richieste da questa specialità sono pinttosto del dominio delle belle arti che di quello dell'industria propriamente detta; non basta però di essere un abile disegnatore per riuscire completamente in questo lavoro, bisogna ancora che l'artista sia ben penetrato dei mezzi che saranno impiegati per realizzare la sua opera, a fin di cercare di rendere questa esecuzione più facile, più economica, ed a fare in guisa che l'armonia del colori sia sempre conservata. Per adempiere queste condizioni, e soprattutto l'ultima, il disegnatore deve sapere che la fusione delle gradazioni ha luogo nella tessitura col legame dei fili che riflettono ed assorbono diversamente la luce, secondo che sono più o meno torti o che sono impiegati in tale o tal altra direzione.

Delineamento sulla carta. — L'operazione del tracciato sulla carta viene immediatamente dopo la composizione; essa ha per scopo di tracciare sulla carta il disegno da tessere, indicando la posizione di ciascun filo dell'ordito e del ripieno e l'effetto ch'essi dovranno produrre nella stoffa. Quelli ai quali si può giungere colle armature concependosi facilmente a priori, ed i mezzi da impiegare essendo semplici e limitati, questo genere di tessitura non richiede perciò il *tracciato sulla carta*.

Quanto siamo per dire concerne dunque essenzialmente i tessuti lavorati, benchè si possa applicarlo a tutti i generi senza distinzione.

Per indicare tutte le posizioni relative dei fili dell'ordito e del ripieno nel soggetto che si vuol tessere, lo si disegna sopra una carta a quadratini, in guisa che le linee verticali rappresentino i fili dell'ordito e le orizzontali quelli del ripieno. Colorando in seguito il disegno colle tinte che gli si destinano, si giudicherà facilmente in anticipazione dell'effetto che offrirà la stoffa fabbricata. Questo tracciato riprodotto sulla carta a quadratini è ciò che si è dinotato sotto il nome di *delineamento in carta*. Il disegno o lo schizzo essendo fissato, si divide la sua superficie in piccoli quadrati che devono servire di punti d'incontro per trasportarlo sul delineamento in carta (1).

Il numero dei quadratini sullo schizzo deve quindi essere in rapporto con quel-

(1) L'invenzione del delineamento in carta risale al 1770; è attribuita a Revel, pittore di storia assai mediocre, che ebbe per primo la idea di riprodurre dei fiori sulle stoffe, e che dopo alcuni tentativi, giunse ai mezzi praticati ora pel delineamento in carta. L'idea di colorire il delineamento in carta si presentò ben presto; se ne fece uso dal 1774, e lo si deve a Filippo de la Salpe.

to dei grandi della carta a quadratini necessaria al delineamento del disegno. Le figure 47, 48 e 49 danno l'esempio di un disegno passato in carta, eseguito sopra carta a quadratini detta di 10 in 10. Si vede difatti che ciascun quadrato principale è suddiviso in 10 parti sopra ciascuno dei suoi lati; sono i quadrati principali che si erano dapprima tracciati sullo schizzo di grandezza naturale. Ciascun quadratino occupa il posto di un filo; le interlinee di quelli orizzontali rappresentano i fili del ripieno, ed i verticali quelli dell'ordito. La riduzione del tessuto, vale a dire, il rapporto tra i numeri dei fili dell'ordito e del ripieno per l'unità di misura, essendo determinata, si conterà dunque ciascuna piccola divisione come uno di questi fili, e s'indicherà sulla carta a quadratini il posto di ciascuno di essi nel disegno da eseguirsi, come si vede nelle figure. Basta dargli una tinta colorita o più scura per rendersi conto della quantità di fili che abbraccia. Siccome ciascun quadratino non rappresenta che un solo filo, e ch'essi occupano sempre uno spazio molto più considerevole di quello che è loro realmente necessario nel tessuto o nel disegno eseguito di grandezza naturale, ne risulta che il delineamento in carta richiede sempre una superficie maggiore di quella del disegno eseguito. Questa sarà a quella del primo come l'intervallo dei quadrati sta alla distanza tra i fili. Se dunque la grandezza di un quadrato è doppia della distanza tra i fili del tessuto, il delineamento in carta occuperà una superficie doppia di quella della figura da tessere; questo rapporto è generalmente più grande.

Nulla di assoluto havvi nella divisione delle carte a quadratini. Si può farle eseguire secondo il bisogno e la variazione delle riduzioni. Nondimeno si fa uso più

comunemente di quella di cui ciascuna divisione principale forma un quadrato perfetto diviso in 10 altri più piccoli. Questa è la carta che si chiama di 10 in 10, e la superficie del quadrato contiene quindi 100 divisioni. Le carte a quadratini esistono nel commercio di diverse grandezze, e portano i numeri 1, 2, 3, secondo le riduzioni. Quelle che hanno più grandi interlinee servono ai tessuti i cui fili sono più grossi o più spaziosi.

Si distinguono in seguito delle divisioni

di 8 in	5'
di 8 in	6'
di 8 in	20'
di 10 in	12'
di 12 in	25'

Invece di dividere la carta in quadrati perfetti, la si divide pure in rettangoli. I numeri sopraindicati segnano il rapporto dei lati. Siccome s'adoperano, per quanto è possibile, le carte rigate in corrispondenza colle riduzioni la ripieno ed in ordito, se l'unità di superficie, il centimetro quadrato, per esempio, contiene tanti fili di ripieno quanti fili d'ordito, è chiaro che bisognerà far uso di carta il cui numero di quadrati della base sarà eguale a quello dell'altezza, per rappresentare più fedelmente la configurazione dei fili come essi saranno disposti nel tessuto; se le riduzioni variano, bisognerà scegliere un numero e delle divisioni che sieno più possibilmente in rapporto con questa variazione.

È di convenzione di enunciar sempre dapprima i numeri dei fili dell'ordito; la denotazione d'una carta di 8 in 10 indicherà dunque che il rapporto dei fili dell'ordito a quelli del ripieno sarà 5:8: 10 e così di seguito. La carta rigata a

piccoli quadrati non è la sola adoperata per la delineazione in carta. Si fa uso ben di sovente per la fabbricazione degli scialli, di carta a scompartimenti a guisa di mattoni. Le divisioni, invece di rappresentare dei quadrati perfetti, sono rettangoli che offrono la figura di piccoli mattoni disposti come quelli lo sono ordinariamente nella muratura, vale a dire commettiture sopra pieno, e viceversa. Questa modificazione della carta pel delineamento in essa permette di legare due fili ad un tempo, di economizzare quindi la metà della lettura, e di portare in seguito un economia proporzionale nella montatura del telaio. Ritorniamo su questo metodo immaginato da Eck nel 1823.

Il delineamento in carta non servendo che come mezzo intermedio per la tessitura del disegno, e per denotare in modo esatto e particolareggiato i punti in cui i fili dell'ordito o del ripieno devono essere veduti ed occultati, od, in altri termini, per indicare tutti i contorni che questi fili devono determinare nel loro intrecciamento, si tratta ora di dimostrare come si giunga a risolvere il problema proposto, vale a dire, come si realizzi ciò che richiede il delineamento in carta.

Osserviamo dapprima che tutti i punti neri o neri indicano i punti in cui i fili dell'ordito devono essere apparenti, mentre tutti gli altri che presentano una gradazione più chiara denotano il ripieno. È duopo dunque che tutti i fili del ripieno, che corrispondono ai punti neri, siano ricoperti dall'ordito, e che questo sia occultato dai fili del ripieno apparenti. Bisogna quindi che, nel primo caso, quelli dell'ordito sieno abbassati o restino immobili per lasciarsi ricoprire dal filo di ripieno in questo sito, mentre nel secondo devono essere sollevati per lasciar passare il filo del ripieno sotto di essi, il lavoro si limita dietro di ciò a far muovere que-

sti diversi fili nei posti determinati dal delineamento in carta. Quanto al movimento del ripieno, resta sempre lo stesso; il filo di ripieno passa a ciascuna corsa in tutta la larghezza della stoffa. Gli effetti variati ch'esso produce non provengono che dal maggiore o minor numero di fili di sopra o di sotto che esso passa. Soltanto quando si tratta di ripieni in diversi colori, s'impiegano altrettanti cannelli quante sono le gradazioni che occorrono, avendo cura di ben osservare il loro ordine, come è stato indicato per la lettura del disegno.

Per poter far agire a proprio volere in un modo indipendente tutti i fili dell'ordito ognun d'essi è fissato ad un ago verticale (vedremo nella descrizione dei telai per tessere come questa comunicazione sia effettuata). Ognuno di questi aghi ha quindi il suo piccolo quadrato corrispondente sul delineamento in carta; levando, per fornire il passaggio al filo di ripieno, tutti quelli i cui posti indicano che i fili dell'ordito devono esser apparenti saranno sollevati con quelli che vi sono fissati, ed è evidente che l'effetto sarà ottenuto, poichè quelli che non saranno stati levati, si lasceranno ricoprire dal ripieno.

Ma si comprende che se occorre operare manovrando ciascun filo a mano, il lavoro diverrebbe lungo, complicato, costoso, e soggetto a molti errori; perciò si sono trovati da ben lungo tempo mezzi più sicuri e specialmente più economici. Essi vennero gradatamente perfezionati. Non indicheremo al momento che il principio sul quale è basato quello che è esclusivamente adoperato oggidì, e che costituisce l'elemento principale dell'invenzione di Jacquart. Esso consiste in una zona di cartong, sulla quale sono marcati tutti i posti degli aghi che portano i fili dell'ordito; questa fascia è per-

tugiata di piccoli buchi in tutti i punti in cui quelli devono restare immobili, mentre si lascia il cartone intatto nei punti ove trattasi o di sollevarli, o di abbassarli, per lasciar vedere quelli del ripieno. Si faranno così, per ciascun filo di ripieno, altrettante fasce di cartone quanti sono i colori in questo filo di ripieno. L'insieme dei cartoni di un filo di ripieno è denotato sotto il nome di passuta, perchè essi sono difatti i fili mobili che hanno ricevuto questo nome. Se ora si presenta una fascia di cartone così preparata al disopra degli aghi dell'ordito, ne seguirà che quelli corrispondenti ai piccoli buchi li attraverseranno e resteranno nelle loro posizioni, mentre quelli che incontreranno parti piene saranno respinti dal più leggero sforzo, e faranno quindi deviare i fili che portano. La corsa del ripieno non variando nella sua direzione rettilinea orizzontale, li ricoprirà necessariamente, e si otterrà in tal guisa una linea del disegno, quella tracciata sopra una fila di piccoli quadrati per un colore; se dunque si hanno tante fasce di cartone simili quante file vi sono di quadratini e di colori nel disegno, e che si presentino successivamente agli aghi nell'ordine indicato dal delineamento in carta, si eseguirà tutto il disegno nello stesso modo. Ogni cartone è, per così dire, la matrice necessaria per formare la parte del disegno compresa nella larghezza di un filo di ripieno.

Le cose non succedono affatto in tal guisa nel telaio alla Jacquart. Le comunicazioni di movimenti tra i cartoni e gli aghi sono meglio adatte, come vedremo quando descriveremo la macchina; qui non vogliamo che far ben comprendere lo scopo di questa ingegnosa invenzione.

L'operazione del foramento dei cartoni nell'ordine richiesto dal delineamento in carta è detto lettura. Quando il diseg-

gno è letto, si procede alla montatura del telaio che deve eseguire il tessuto, vale a dire, si dispone l'ordito sul subbio posteriore; lo si svolge in seguito per eseguire la rimettitura dei fili, la riunione dei licci o dei maglioni colle parti che devono farli muovere, la distribuzione dei fili fra' denti del pettine del battente, per andare infine a fissarlo sul subbio anteriore. L'esecuzione di questo lavoro è assai delicata, e richiede una cognizione perfetta di tutte le parti del telaio quando si tratta di prepararlo per tessere stoffe lavorate; abbiamo quindi riservato questo soggetto per trattarlo dopo aver descritto i diversi telai da tessere.

Descrizione dei telai da tessere. —

Un telaio da tessere è composto sempre di parti mobili od organi che eseguiscano il lavoro, e di parti fisse che servono sui punti d'appoggio o per ossatura alle prime. La fig. 50 rappresenta in prospettiva un telaio da tessere ridotto alla sua più semplice espressione, e presso a poco simile a quelli che sono conosciuti dai tempi più rimoti, e che sono ancora usati per la tessitura a mano. La parte immobile si compone di un'ossatura rettangolare i cui braccioli riuniti formano un insieme solidario disposto ad angoli retti in modo da poter resistere agli urti. Essa sostiene i pezzi mobili che si compongono: 1. del cilindro o subbio posteriore A, che riceve l'ordito; 2. dei licci C C' in maggiore o minor numero; la figura non ne offre che due; 3. delle leve o calcole HH che fanno muovere questi licci col mezzo di corde attaccate alle loro estremità inferiori, e di altre che le riuniscono alle loro estremità superiori, passando sopra carrucole; 4. del pettine E posto all'estremità di una leva verticale che può prendere un movimento intorno all'asse F; questo è l'insieme di quel sistema che porta il

nome di *battente*; 5. del *pettorale D* di tegno sul quale passa la stoffa tesa; 6. del cilindro detto *subbiello G* sul quale l'ordito tessuto e teso viene ad avvolgersi mediante una stella.

Spendiamo intorno a questo telaio così semplice e tanto noto alcune parole, che basteranno per farne conoscere le funzioni. L'ordito fissato nel due licci, è che passa fra i denti del pettine o battente, essendo convenevolmente teso sui due subbielli con uno dei mezzi di tensione che esamineremo, e le due calcole *H H* restando nello stesso piano, tutti i fili dell'ordito saranno paralleli fra loro e formeranno una linea presso a poco orizzontale da *D* in *A*. Il pettine *E* occupa allora una posizione verticale invece della direzione inclinata che si osservò nella fig. 50.

Per cominciare a tessere, l'operaio si pone dinanzi al subbiello sopra un banco disposto a questo effetto, e che si vede nella figura. Ei pone un piede sopra una delle calcole, sopra *H* per esempio; quella allora discende, fa abbassare il liccio *C* con tutti i fili che porta, mentre la calcola *H'* sale con tutti i suoi. Essi formano quindi un parallelogrammo; nell'angolo si fa passare la spola che contiene il ripieno. Ad ogni passaggio essa fornisce una tratta della larghezza dell'ordito; cacciata che sia una tratta, l'operaio fa muovere il pettine *E* con una certa forza, in modo da bene egualizzare la tratta e serrarla sufficientemente al vertice dell'angolo. Eseguito questo movimento ei lo ricomincia colla leva *H'* e le parti corrispondenti. L'ordito riprende ancora le stesse posizioni nello spazio come precedentemente, colla sola differenza che i fili che componevano nel primo movimento i lati inferiori del parallelogrammo, ne formano ora i superiori, e viceversa, in modo che la tratta è incorporata fra loro

assolutamente come le righe delle incrociature, e forma con quelli dell'ordito un corpo molto intimamente legato; si caccia una seconda tratta nel nuovo angolo formato, e la si serra di nuovo come la prima volta e così di seguito, durante tutto il lavoro. Siccome il filo del ripieno così collocato forma delle sinuosità sotto e sopra quelli dell'ordito, così tende sempre a restringere la larghezza di questo; per limitare questo restringimento è conservare una dimensione regolare alla stoffa, si pone di piatto un regolo o *tempiale*, fissato da ciascun lato nel vivagno col mezzo di punte. Meno a mano che una certa quantità è tessuta la si avvolge sul subbiello *G* che porta una piccola stella.

Della spuolo. — Per cacciare il ripieno si fa uso di una delle spuolo rappresentate nelle fig. 51, 52 e 53. Una cavità riceve il cannello che riposa sul suo asse o *spoiletto r* le cui due estremità formano orecchioni. Quando si caccia la spuolo, il suo movimento fa svolgere il filo di una tratta a traverso d'un buco praticato nella grossezza dell'intensile. Siccome le spuolo devono passare più rapidamente che sia possibile, si fanno di legno duro e secco, e per aumentare la solidità se ne inferrano le due estremità; affinché *r* abbia minor attrito contro i fili, si diminuiscono le superficie d'attrito dando loro una certa curvatura; eziandio si munisce la loro parte inferiore di cilindretti, come si vedono in *gg* (figura 53).

Il peso della spuolo ed il volume della sua cavità devono esser proporzionali alla larghezza della stoffa da produrre. La prima condizione è necessaria affinché il moto, che è uniformemente ritardato per l'attrito, sia meno irregolare; la seconda è richiesta perchè porti più filo che sia possibile, e per diminuire la perdita di tempo necessaria a sostituirvene. L'asse

o spoletto del cannello che riceve il ripieno, non ha sempre la stessa forma. Per le materie comuni si fa uso generalmente di quello indicato. Si compone di due conî rovesci montati sopra un asse posto nella cavità della spuolo. Questa disposizione permette al filo di svolgersi regolarmente senza imbrogliarsi. Ma si vede che questo movimento del filo varia non solo colla velocità della spuolo, ma altresì colla circonferenza del cannello, che va diminuendo a misura che lo svolgimento s'inoltra; per ovviare a queste cause d'irregolarità si adopera più frequentemente per le materie delicate il cannello detto *da svolgere*. L'asse è fissato da un lato col mezzo di una forca *g*, e dall'altro è fermato da una copiglia che lo mantiene immobile. Porta due piccoli branchi o molle di balena che premono sul filo a misura che si svolge questo piccolo sistema dell'asse colle sue molle, che porta il nome di *ponticello*.

Esistono molte altre specie di spuolo. A tutte bisogna cercare di far adempiere le condizioni seguenti: 1. Devono avere un moto più regolare che sia possibile durante tutta la loro corsa; 2. la lunghezza del filo tornito da ciascuna dev'essere la stessa; 3. lo svolgimento deve farsi uniformemente senza mescolare il ripieno. Ora l'impulso della spuolo ha luogo direttamente a mano, e questo caso è il più raro; l'operaio lo caccia allora con una mano e la riceve coll'altra, colla quale la rimanda poscia del pari; ora, e quasi sempre, la spuolo è attaccata all'estremità di una cordicella che passa sopra una carrucola di rimando fissata al battente e di cui l'altra estremità è guernita d'una impugnatura *p* (fig. 54) che l'operaio pone in opera per dare un colpo di ripieno. Questa disposizione è conosciuta sotto il nome di *spuolo volante*.

Del battente. — La fig. 54. dà l'in-

sieme di un battente guernito di una spuolo e disposto ad entrare in lavoro. È uno dei più semplici e dei più generalmente adoperati per le stoffe leggere, come cotonine, veli, battiste ecc. Il pezzo inferiore o massa *N* deve esser la parte la più pesante, e se ne può far variare il suo peso; porta in oggetto e dinanzi le due cassetlette *BB* che contengono la spuolo, alla quale il moto viene impresso dal *cacciaspuola*. Questo pezzo detto *tacchetto* ha due sporti *s s* che sdruciolano fra due scanalature praticate nella cassetta. Quando la corda *c* la fa muovere, la sua staffa e caccia la spuolo. Il fondo delle cassetlette e la soglia *ll* sono a livello, perchè quella possa esser lanciata senza ostacolo.

Nella massa *N* da un lato, e nell'impugnatura *EF* dall'altro si trova connesso il pettine formato da una riunione di lame metalliche o di canna. Questa parte inferiore del battente è riunita ai brancali *BB* che si fanno tanto lunghi quanto il telaio lo comporta, per avere una leva di una potenza maggiore che sia possibile. Essi sostengono le due traverse orizzontali *TT'* parallele fra loro: la prima porta le carrucole, le corde delle spuolo e le viti *VV'* che attraversano la seconda *T'*; questa fa funzione di chiocciola quando si fanno salire o discendere i pezzi verticali *BB'* del battente in modo da far variare il braccio di leva, secondo che si deve battere con più o meno di volata.

Dei cilindri subbio e subbiello. — Per completare la spiegazione delle diverse parti del telaio, ritorniamo sul subbio e subbiello di cui non abbiamo detto che alcune parole. Si sa che uno di questi cilindri, il subbio, riceve l'ordito, e l'altro od il subbiello la stoffa, e che occorre per eseguire la tessitura che l'ordito provi una certa tensione variabile secondo la natura ed il genere del tessuto, ma che

deve restare la stessa per tutta la durata della tessitura di una stoffa.

S' impiegano diversi mezzi per operare questa tensione, ed ora passeremo in rivista i principali.

Il contrappeso d' attrito — rappresentato dalla fig. 55 è uno dei più anticamente conosciuti; il subbio D è abbracciato dalla curva ad attrito M del braccio della leva L, che ha il suo punto di appoggio in A. L'azione della forza di tensione può esser modificata, sia avvicinando sia allontanando il peso P che opera l'attrito, sia diminuendolo. Questo sistema ha l'inconveniente di richiedere un carico considerevole, difficile da porre in opera.

Uno dei modi più usati, pel setificio soprattutto, è l'uso del *bilico a cilindro* rappresentato dalla fig. 56. Sull'ossatura del telaio è fissato un cilindro del verricello CC che porta sulla metà della lunghezza un manico M perugiato di molti buchi destinati a ricevere un'estremità del braccio della leva, l'altro è caricato dei pesi di tensione P; il subbio è come precedentemente involuppato a ciascuna estremità da una corda di cui l'una è fissata ad una traversa F del telaio, e l'altra al cilindro CC. Quando si vuol far variare la pressione si cambia la leva dal buco e si fa scorrere il peso P sui denti della leva O. L'ordito si trova così teso a proprio volere sul subbio JJ. Esistono ancora molti altri modi di tensione; ma siccome essi nulla offrono di particolare e si possono comprendere a prima vista, ci limiteremo a quello che abbiamo indicato.

Cilindro anteriore o subbiello. — I mezzi che abbiamo descritti non sono applicabili che sul cilindro posteriore o subbio dell'ordito, per vero dire, ma non trasmettono meno la stessa tensione alla parte tessuta.

Il subbiello o cilindro anteriore è il

punto che riceve la potenza, ad il subbio o cilindro posteriore è quello ove agisce la resistenza. La tensione trasmessa sarà quindi la stessa per tutti i punti dell'ordito in un tempo determinato, ma varia a misura che si svolgono i fili, e che si avvolgono sotto forma di tessuto. Il diametro del subbio che porta l'ordito diminuisce, mentre quello del subbiello su cui si avvolge la stoffa aumenta; havvi dunque una prima causa di variazione nella tensione. Ne esiste un'altra ancora, ed è l'avvolgimento intermittente del tessuto sul suo subbiello. Esso non succede che quando l'operaio ne ha prodotto una certa quantità. Aumentando la distanza dond'ei colpeggia col battente, il braccio di leva diminuisce relativamente, e se l'impulsione resta la stessa, il serramento de' fili va indebolendosi nell'intervallo da un avvolgimento all'altro. Questo avvolgimento del tessuto si fa generalmente col mezzo di una leva che entra nei buchi del cilindro che l'operaio fa girare a mano.

Telaio a cilindri multipli. — Il telaio a doppio cilindro per far muovere i licti può esser considerato come intermedio tra i telai a calcole di cui abbiamo parlato e quelli alla Jacquart, di cui avremo ad occuparci più avanti. Ne esistono molti basati sullo stesso principio, dovuti pure a Vaucanson; ma quello che ci è sembrato più semplice, più praticabile e più economico, è quello inventato nel 1844 dal sig. Pesnel, operaio meccanico.

Supponiamo che si tratti di fare una stoffa che esiga un gran numero di licti, 25, per esempio, e che l'armatura sia tale che ciascuno di essi abbia bisogno di essere mosso alternativamente; nel sistema dei telai a calcole, converrebbe ricorrere a 25 leve, contro-leve e le loro corde corrispondenti. Se per evitare queste complicazioni, il logoramento e manten-

zione delle corde, come pure gli errori ai quali l'operaio è esposto, si vuole spiegare il meccanismo di Jacquart, la lettura del disegno, il soccorso dei cartoni e la montatura del telaio che ne sono la conseguenza, divengono indispensabili. Benchè il telaio alla Jacquart sia molto diffuso, esistono tuttora dei paesi in cui si è poco familiarizzati col suo impiego, e s'indietreggia dinanzi alle spese che esige, e principalmente nei siti in cui si producono delle stoffe lavorate, poco complicate e con materie comuni. Così avviene negli articoli lavorati di *Roubaix*, di *Flers*, d'*Alsazia*, molte specie di tessuti di Ronen, ed anche delle stoffe di fantasia in lana, nella fabbricazione delle quali i telai a calcole possono essere impiegati con vantaggio. Lo scopo di quello di Pessel è di sostituirsi molto favorevolmente alle complicazioni delle calcole in tutte le circostanze.

Principio del telaio. — Sia un certo numero di licci montati come al solito sopra un ordito; invece di attaccare ognuno di essi ad una corda fissata ad una leva corrispondente, lo si lega per la sua parte inferiore ad un gambo o lama metallica, che si vede particolareggiata in K (fig. 57 e 58). Queste lame portano uno sporto *mm*, passano in una piastra orizzontale pertugiata d'altrimenti tanti buchi quanti sono i gambi. Questa disposizione mantiene i licci ben parallelamente nei piani verticali; il moto è loro impresso col mezzo del cilindro C posto dinanzi alle lame e che porta delle viti la cui testa forma dente, e viene ad appoggiarsi sugli sporti *m* delle spranghe che devono far abbassare.

Si tratta ora di spiegare come la posizione delle viti sul cilindro debba esser determinata, per qual mezzo si effettui il suo movimento, e finalmente lo scopo dei due cilindri.

Quanto alla determinazione dei posti dei denti o viti sulla periferia del cilindro sarà facile il comprendere come vi si giunge. Supponiamo che invece di un cilindro vi sia una piastra verticale che porti delle divisioni verticali ed orizzontali, le cui intersezioni corrispondano alle lame; che questa piastra cammini verticalmente e presenti successivamente una di queste divisioni ai licci; nel primo movimento corrispondente alla prima divisione, essa ne farà allora abbassare tanti quante saranno le viti piantate sulle intersezioni; l'ordine del loro movimento, e quindi quello dei fili della catena corrispondente, si farà secondo la disposizione delle viti; se la piastra continua a muoversi, abbandonerà ben presto i primi licci, ne riprenderà di nuovi secondo la disposizione delle viti sulla seconda divisione, e così di seguito. Nel telaio Pessel, alla piastra verticale è sostituito un cilindro orizzontale. Le cose succedono affatto nella stessa maniera, perchè si è diviso questo cilindro, secondo le sue generatrici e la sua base, in un egual numero di parti. La determinazione dei punti che devono ricevere i piccoli denti per produrre un effetto voluto sul tessuto dipende dall'operazione che dicesi *lettura*, che ben presto dovremo studiare particolarmente.

Trasmissione del moto. — Il cilindro C che porta le viti può girare in una inquadrate di legno A, che può essa stessa prendere un movimento di traslazione dall'alto in basso e dal basso in alto in incanalature praticate lateralmente in una cassetta o piccola ossatura B fissa, stabilita sotto il telaio. L'inquadrate è attaccata ad una leva o pedale destinato a ricevere l'impulsione del piede del tessitore. Il cilindro C porta sopra uno dei lati del suo asse una ruota a rocchetto P, guernita di altrettanti denti doppi quante

sono le divisioni sul cilindro. Essi sono di due diverse direzioni. La funzione dei grandi è regolata in modo che il cammino che ognuno di essi fa descrivere al cilindro sia eguale ad ognuna di queste divisioni; per conseguenza ve n' hanno tanti quante esse sono. I piccoli sono disposti in modo da ingranare con un rocchetto che impedisce al cilindro di ritornare sopra sè stesso durante la rotazione. La disposizione del meccanismo è simmetrica; vi sono due cilindri C, uno da ciascun lato della piccola cassatura B. Ognuno comunica con una leva E, in modo da esser messo in moto alternativamente, e da poter comandare una doppia quantità di lici, cioè che necessiterebbe un diametro doppio, dove non s'impiegasse che un solo cilindro.

Quando l'operaio abbassa una delle calcole, fa discendere l'inquadratura corrispondente ed il cilindro che porta a che allora non gira. Le viti che vi sono fissate stringono sugli sporti delle lame K e la fanno abbassare coi loro fili; in questo momento l'operaio lancia il ripiceno; abbandona la prima leva per agire sulla seconda. Durante questo tempo, il primo sistema, cilindro ed inquadratura, risalgono di loro proprio moto col mezzo della molla F, alla quale il quadro è attaccato da una corda r; ad ogni corsa la ruota a rocchetto incontra una fermata q che la fa girare d'un deute, in modo che essa presenti una divisione, e quindi una combinazione di viti novelle alle lame K dei lici. Quando l'operaio nota un difetto nel suo lavoro e giudica necessario di stesserlo, fa indietro i cilindri; cioè che è eseguito col mezzo di una corda X che agisce sulla leva R. Questo può entrare nei denti della ruota a rocchetto e farli girare nel senso opposto che prendono all'atto del lavoro. L'azione dei fili in questo telaio avendo luogo al di

sotto in modo da farli abbassare, il lavoro si produce quindi al di sopra, cioè che facilita la sorveglianza del lavoro. Tutto il meccanismo occupa pochissimo spazio e può essere applicato ad un telaio comune qualsiasi da tessitore.

Telai meccanici da tessere. — La tessitura meccanica è stata la conseguenza forzata delle macchine da filare, la cui produzione fu tale che i mezzi ordinari di tessitura divennero ben presto insufficienti; perciò i primi tentativi della tessitura automatica ebbero luogo in Inghilterra, pel cotone, poco tempo dopo il prospero esito delle invenzioni di Hargrave, e d'Arkwright. È curioso il vedere che l'invenzione delle macchine da filare fu una conseguenza della insufficienza della filatura a mano, che non poteva produrre abbastanza per alimentare la tessitura, e che la tessitura meccanica pur essa, prese origine per poter camminare del pari col nuovo sistema di filatura. Questi sono d'altronde risultati naturaliissimi che potevano esser preveduti anticipatamente, e che si rappresentano in mille circostanze analoghe. È evidente che se la filatura automatica avesse esistito al tempo di Vaucanson, il telaio ch'egli inventò per tessere meccanicamente le stoffe liscie e lavorate avrebbe avuto un vero buon esito, perchè questo celebre ingegnere, del quale tutte le scoperte erano improntate col sigillo del genio, l'avrebbe ben presto reso completamente pratico.

Verna specialità industriale non presenta una quantità più considerevole di invenzioni, o per esser più esatti, d'inventari. Dacchè l'impulso è stato dato, ogni giorno si vide comparire un nuovo telaio meccanico da tessere tanto in Inghilterra che in Francia, e tuttavia nessuno ha ancora completamente realizzato tutte le condizioni che deve presentare

un telaio meccanico perfetto; ricordiamo che queste condizioni sono le seguenti:

L'ordito dev' essere egualmente teso per tutta la durata del lavoro; il ripieno deve svogliersi uniformemente ed essere costantemente serrato colla stessa forza; il tessuto deva sempre ricevere il colpo del battente nello stesso punto e colla stessa intensità; l'avvolgimento della stoffa fabbricata dev' essere uniforme in modo che se ne avvolga una quantità eguale nello stesso tempo. Queste condizioni devono esser realizzate senza affaticare i fili; il telaio deve poter fermarsi istantaneamente e da sè stesso, quando un filo viene a rompersi; la sua montatura deve esser pronta e gli elementi di ricambio che lo compongono richiedere poca manutenzione. Finalmente tutte le parti devono essere calcolate in modo da presentare un massimo di resistenza con un minimo di materia.

Si può vedere, da quanto succintamente enunciammo, che non è che un compendio della teoria della tessitura che abbiamo data precedentemente; che la difficoltà della costruzione di un telaio non risiede nei mezzi di operare meccanicamente i diversi movimenti. I progressi della scienza offrono difatti numerosi sistemi per effettuare tali esigenze; ma il buon esito dipende dalla loro scelta, dalla combinazione più o meno adatta fra loro, e, in una parola, dalla perfetta armonia fra tutti gli organi che costituiscono la macchina. Benchè molti telai meccanici che sono stati proposti non abbiano potuto essere adottati, il numero di, quelli in uso è ancora considerabile. Senza differire in un modo sensibile fra loro, essi hanno alcune particolarità che hanno bastato per distinguerli e per farli privilegiare. Si citano generalmente nell'industria l'antico telaio *Roberts*, il telaio *Heilmann*, il telaio *A. Koechlin*, e compagni,

quello di *Stone*, di *Meyer*, di *Decoster*, di *Quemin*, di *Debergue*, ecc. ecc. Siccome basta di ben comprendere un solo di questi telai per potere rendersi conto di tutti gli altri, ci limiteremo alla descrizione di quello di *Sharp e Roberts*, considerato a giusto titolo molto bene combinato.

Descriveremo successivamente: 1.° la ossatura; 2.° la disposizione dell'ordito; 3.° il movimento dei licci; 4.° il movimento del battente; 5.° il movimento della spola; 6.° le comunicazioni del movimento; 7.° il meccanismo di fermata.

1.° *Ossatura*. — L'ossatura, ch'è tutta di ghisa, è composta di due ale d'un sol pezzo, affatto simili e di diverse traverse che le riuniscono. Ciascuna di queste ale è composta essa stessa di due bracci verticali AA' e BB', di due traverse orizzontali AB, A'B' e di una traversa obliqua e curva C: il bracciale AA' che corrisponde alla parte anteriore del telaio ha un prolungamento superiore *a* ed uno sporto laterale ed anteriore *a'* in forma di uncino rialzato, che è destinato a sostenere il subbiello della stoffa; il bracciale BB', che corrisponde alla parte posteriore del telaio ha un prolungamento superiore in forma di asta dentata ed uno sporto laterale ed esterno *b'* a molti uncinetti rialzati che è destinato a sostenere il subbio F dell'ordito; verso la metà della traversa superiore AB di ciascuna ala s'innalza pure un prolungamento verticale *dd*.

Le traverse di consolidazione che riuniscono le due ale e le due estremità dell'ossatura sono:

1.° La grande curva a mezza botte D che viene ad inchiodarsi a destra ed a sinistra sopra i due prolungamenti opposti, e che è destinata a sostenere i licci;
2.° La traversa anteriore E che presenta a ciascuna estremità una forca *ee*

colla quale s'inchiodava contro i due bracciali opposti AA', AA'.

a.° *Disposizione dell'ordito.* — L'ordito è avvolto sul subbio F, le cui due estremità trovansi portate sugli uncini B' dei bracciali posteriori dell'ossatura; di là viene a passare sul cilindro di legno G' per estendersi presso a poco orizzontalmente dall'indietro all'innanzi del telaio, attraversando i licci ed il battente, come lo vedremo ben presto. La stoffa si fa in G', e l'ordito, allora monito del suo ripieno, viene a sdrucciolare sulla forte traversa di legno G' per ridiscendere ed avvolgersi sul subbiello della stoffa; il quale si chiama pure talvolta subbiello di lavoro.

La condizione di conservare all'ordito una tensione costante per tutta la durata del lavoro, malgrado la variazione del diametro del cilindro che porta l'ordito, è una delle più difficili da soddisfare. Vi si perviene caricando una corda, che passa sopra una carrucola fissata sul subbio F del peso, in forma di rotelle a di cui è facile variare l'azione cangiandone il numero. Un contrappeso più debole agisce in senso inverso, per meglio dominare l'azione del peso di tensione. Il subbiello H della stoffa è simile a quello dell'ordito; ma gli assi di ferro ch'esso porta alle sue due estremità sono rettenuti da uncini h, affinchè possano girare senza sconciarsi, e l'uno di essi, quello a destra, si prolunga al di fuori per portare la ruota dentata H'; un po' al di sotto di questa ruota una forte chiavarda h'' serve di asse alla ruota a rocchetto H'' ed al piccolo rocchetto h' che fa corpo con esso, e che ingrana colle ruota H'. Ne risulta che la ruota a rocchetto H', col suo movimento, fa girare il rocchetto h, poi la ruota H, poi il subbiello H nel senso convenevole, affinchè la stoffa s'avvolga; e ne risulta ancora che fer-

mando la ruota a rocchetto H'', il dente d'inciampo h' impedisce alla stoffa di svolgersi, e quindi ell'ordito di perdere la tensione.

b.° *Movimento dei licci.* — I licci o lame, sono composti come al solito; si veggono in J, J per la lama anteriore, ed in J', J' per la lama posteriore. Gli occhielli della prima nella quale passa la metà dei fili dell'ordito, i fili pari per esempio, sono sopra due file, come gli occhielli della seconda, nella quale passa l'altra metà dell'ordito od i fili dispari: si mettono sopra due file ed in piani diversi, affinchè i fili dell'ordito che li attraversano possano ravvicinarsi di più. Perciò i fili pari essendo ricevuti nella lama JJ, si fanno passare i numeri 2, 6, 10, ecc., nella prima fila, per esempio, ed i numeri 4, 8, 12, ecc., nella seconda; è lo stesso per la seconda lama I', I', che riceve i fili dispari: i numeri 1, 8, 9, ecc., passeranno negli occhielli della seconde file: allora, non vi ha tra i due fili pari consecutivi che una mezza grossezza del filo dell'occhiello, invece di due mezze grossezze o di una grossezza intera che vi si troverebbero, se gli occhielli fossero sulle stessa fila e nello stesso piano.

Per adempiere questo scopo v'hanno pure due regoli o bacchette JJ di sopra e di sotto, affinchè i fili che si portano sulla prima fila d'occhielli siano ricevuti sulle due prime in alto od in basso, e che quelli che si portano sulla seconda fila d'occhielli lo siano sulle due ultime; è lo stesso per la seconda lama J', J'.

Le bacchette della prima lama sono attaccate in alto, ciascuna con due corde terminate da striscie di cuoio j, j le cui estremità sono inchiodate sulle carrucole di legno JJ; le bacchette della seconda lama sono similmente attaccate con due corde terminate da due correggiuoli

j, j' le cui estremità sono inchiodate sulle carrucole di legno J, J' : queste due ultime carrucole hanno un minor diametro delle prime; finalmente i due sistemi di carrucole J, J , e J', J' sono fissati sopra un albero di ferro J'' sostenuto alle sue estremità dai pezzi j, j' attaccati con chiavarda sull' arco a mezza botte D .

Alla loro parte inferiore, le lame sono pure attaccate con due corde ai forti regoli di legno K e K' , in mezzo ai quali sono fissate con chiavarde delle spranghe di ferro K e K' che vengono ad articolarsi alle calcole L ed L' ; ma esse vi si articolano in iscanalature affinché si possa, secondo il bisogno, far variare il loro punto d' unione.

Resta ora a indicare come le calcole L ed L' possano salire e discendere, e come facciano in pari tempo salire e discendere i licci.

Una doppia squadra L'' è fissata contro la traversa posteriore E' e al di fuori, alla quale sono adattati a chiavarda i due pezzi I' , che portano alla loro parte inferiore l'asse di ferro I'' ; su quest'asse sono montate con teste in forma di tubo le calcole L e L' e possono muoversi senza scontrarsi; ma per meglio assicurare ancora il loro moto sono guidate nell'altra loro estremità nelle fessure di una piastra di ghisa L''' , ed allora egli è impossibile che possano deviare; la piastra L''' porta pure presso i suoi orli due altre fessure, di cui vedremo l'uso più innanzi.

Per sostenere la piastra L''' , e per sostenere eziandio diversi altri pezzi essenziali, vi sono due forti controtraverse parallele Q , che vengono a inchiavardarsi da una parte contro la traversa anteriore E , e da un'altra parte contro la traversa posteriore E' ; ad una di queste controtraverse è attaccata, con una chiavarda, la piastra L''' .

Risulta da questa disposizione che, a misura che la calcola L s'abbassa per abbassare la prima lama, la calcola L' si rialza necessariamente, poichè le correggie $j j$ non possono svolgersi sulle loro carrucole senza che le correggie $j' j'$ non s'avvolgano sulle loro, e viceversa; perciò a misura che uno dei licci discende, l'altro è costretto a risalire: tuttavia l'articolazione della spranga k sulla calcola L facendosi più da lungi dell'asse di rotazione I'' , che quella della spranga k' sulla sua calcola L' , è evidente che abbassandosi dallo stesso arco, la prima fa più cammino della seconda; la lama II che le corrisponde, discende dunque sempre un po' più della seconda $I I'$, quindi se le carrucole $I I$ ed $I' I'$ fossero eguali, succederebbe che, quando la seconda lama discende, la prima risalirebbe men alto, ed il passaggio della spuala sarebbe più ristretto: si rimedia a questo inconveniente dando alle carrucole $I I$ della lama davanti un diametro un po' più grande di quello delle carrucole $J' J'$ della lama di dietro; allora quando questa discende di una certa quantità, essa fa risalire la prima d'una quantità un po' più grande, facendò in modo che v'abbia compensazione.

Per aprire l'ordito alternativamente in un senso e nell'altro, tutto si riduce adunque ad abbassare successivamente ognuna delle calcole, colla condizione di non contrastare il moto di quella che deve risalire; ed a ciò si perviene col mezzo di due cilindretti o rotelle bb' che sono alternativamente spinti da un eccentrico del quale spiegheremo più avanti la forma ed il movimento.

4. *Movimento del battente.* — Il battente eseguisce i suoi lavori di oscillazione sopra un asse di ghisa M , che è quasi a fior di terra, le cui estremità rotondate, in forma di orecchioni vengono a

riposare nelle zampe a cuscinetti *m' m* applicati con chiavarde contro le traverse inferiori *A' B'* delle ale dell'ossatura; i due bilancieri di ghisa *MM*, solidamente fissati verso le estremità dell'asse *M'*, si alzano fino all'altezza delle parti superiori delle lame; ad una certa altezza ciascun bilanciere s'allarga, e la sua nervatura posteriore si biforca e si rigonfia posteriormente per offrire due buchi rotondi *m*; in questo sito vengono ad articolarsi ai due bilancieri le due bielle destinate ad imprimergli il moto; un po' al di sopra di queste articolazioni, ciascun bilanciere porta pure alla sua parte anteriore una specie di squadra *n*, ed è su queste squadre che riposa il pezzo di legno *N* che forma la traversa superiore del battente, e che è d'altronde fissata ai bilancieri con chiavarde; infine, alla loro parte superiore, i bilancieri son fessi nella loro larghezza, e ricevono la traversa di legno *N'* che si fissa pure con due chiavarde che passano nelle fessure, in modo che basta svitare le chiocciole per levare la traversa *N'*.

Il pettine *n'* si colloca nell'intervallo compreso tra i pezzi *N* ed *N'*; perciò importa che si possa facilmente levare il pezzo *N'* per cangiare di pettine: la traversa *N* è rivestita nella sua superficie superiore d'una specie di suola che è similmente di legno, e che dev'essere leggermente toccata dai fili nelle diverse posizioni che prende il battente durante il suo movimento.

Tali sono i pezzi che costituiscono il battente propriamente detto: gli altri pezzi che sono pure legati al battente, come ora vedremo, sono destinati all'ufficio della spuola.

5. *Movimento della spuola.* — La traversa *N* si prolunga da ciascuna lato al di fuori dei bilancieri, e su questi prolungamenti sono formate a destra ed a

sinistra le casselle nelle quali la spuola viene successivamente a collocarsi; ognuna di queste casselle è formata soltanto da tre pareti longitudinali, vale a dire disposte nel senso della lunghezza della traversa *N*, e da una parete trasversale, cioè disposta alla estremità stessa della traversa *N*, e perpendicolarmente alla sua lunghezza; quest'ultima parete che è a propriamente parlare, il fondo della casselletta, non è altro che una piastra di ferro *O''* fissata con una chiavarda contro l'estremità della traversa *N*, e contro essa viene a battere il tacco o cacciapspuola nel momento in cui è respinto dalla spuola. Delle altre pareti una è orizzontale, e truvasi formata dal prolungamento della superficie superiore della traversa *N*, affinché la spuola resti sempre sullo stesso piano in tutta l'estensione della sua corsa. Le due altre pareti sono anteriori e posteriori. La prima *O'* è un piano inclinato (fig. 60 e 61), e la seconda *P*, che è la più elevata, è affatto dritta: tra queste due pareti si trova la spranga di ferro *O* che serve di guida al caccia-spuola *o*; essa è fissata da una parte al fondo della casselletta, e dall'altra ad una chiavarda che passa nelle fessure dei bilancieri e che viene fermata da una chiocciole: i due cacciapspuola *o* sono di cuoio durissimo e scorrono liberamente sulla loro guida; ricevono l'estremità della funicella che li mette in moto per lanciare la spuola. La parete posteriore *P* contiene un pezzo mobile importantissimo *P'*: è una specie di leva che gira intorno all'asse *p*, e che si trova di continuo spinta in giro dinanzi dalla mola *p*: siccome la sua grossezza e alquanto più grande di quella della parete *P*, ne risulta che la sua estremità mobile forma sempre sporto nell'interno della casselletta, e che la spuola non può entrare senza respingerla indietro,

forzando l'azione della molla p' e facendo girare tutto il pezzo P' intorno al suo asse p . Vedremo esser col mezzo di questa disposizione che il telaio si ferma da sè stesso, quando la spuolo è fermata per istrada e non giunge nella sua cassetta come deve farlo.

Il meccanismo che lancia la spuolo è essenzialmente complicato, non tanto per la difficoltà d'imprimerle la velocità convenevole quanto per la necessità di farla partire ad un istante preciso che trovasi determinato ad un tempo della posizione dei lici e da quella del battente: si vede sulla figura la funicella p'' che fa partire il caccia-spuola ed il frustino P'' che tira la funicella per farla agire. Resta soltanto da far comprendere come il frustino sia messo in moto. Le due controtraverse QQ , fissate alle traverse E ed E' con chiavarde q' portano una piccola inquadratura di ghisa Q' sostenuta dalle chiavarde q'' ; questa inquadratura porta essa pure sopra due cuscinetti bene accomodati, l'asse Q al quale il frustino P'' è adattato, ed esso porta in pari tempo una specie di eccentrico R ; su questo eccentrico è fissata, col punto di mezzo della sua lunghezza, la doppia correggia r , le cui due estremità vengono a passare nelle teste delle chiavarde r'' ; finalmente delle staffe r' , fermate più o meno in alto da chioccioli sulle chiavarde r'' , ricevono le estremità delle due leve R' che sono disposte da ciascun lato delle calce L , L' e che sono, come queste calce mobili intorno all'asse I'' e alternativamente abbassate dagli eccentrici. Si comprende che, l'una di queste leve essendo rapidamente abbassata dalla azione dell'eccentrico, la correggia fa girare il piccolo eccentrico che trascina l'asse Q , e questo asse fa esso pure oscillare rapidamente il frustino P'' che tira la cordicella da un lato o dall'altro, fa

partire il tacco, e lancia la spuolo; ma nel tempo che una delle leve discende, l'altra è costretta a risalire, poichè è tirata in alto dalla correggia, ed è dopo di porre le cose in modo che non venga angustata nel suo movimento e perchè possa compierlo senza premere l'eccentrico e senza tuttavia abbandonarlo.

6. *Comunicazioni di movimento.* — L'albero motore che mette in giuoco tutto il meccanismo del telaio, è rappresentato in S' . Si vede esser esso sostenuto da traverse superiori AB delle due estremità dell'ossatura e prolungarsi al di fuori per portare a destra la ruota dentata S' , e a sinistra il volante s'' e le due carucole s , s' una mobile o *folle* e l'altra fissa. Nell'interno dell'ossatura rimpetto ai bilancieri MM del battente, esso offre due zanche $S'' S''$ dirette nello stesso senso e nello stesso piano, in mezzo alle quali vengono ad accinciarsi le biette s'' che vanno ad articolarsi poscia ai due bilancieri MM . È evidente, dietro a ciò, che ad ogni giro del volante, il battente fa una oscillazione intera e che viene forzatamente a colpire il filo di ripieno nello stesso punto: se questo volante fa cento giri per minuto, bisognerà che la spuolo passi cento volte, per dare cento tratte al battente.

La ruota dentata S' fa tanti giri quanti il volante; siccome essa ingrana nella ruota dentata T' che ha un diametro doppio, questa non fa che un mezzo giro ad ogni giro del volante.

La ruota dentata T' è montata ad una delle estremità dell'albero T degli eccentrici, che prende i suoi punti d'appoggio sulle traverse oblique e curve delle estremità dell'ossatura; quest'albero è inoltre sostenuto verso il punto di mezzo della sua lunghezza da un collare spezzato T'' che è fissato sopra uno dei palchi Q ; gli si dà questo terzo punto di

appoggio importando che non pieghi, e che giri con una regolarità perfetta.

Gli eccentrici t e t' sono montati sull'albero T e girano con esso; per venire alternativamente a premere le calcole L e L' come pure le leve R : si potrà farsi una idea netta degli effetti che producono notando da prima aver essi esattamente la stessa curvatura, ed esser essi diametralmente opposti.

Risulta dalla loro costruzione che, se dal centro comune dei due eccentrici si conduce un raggio qualunque che incontri i due contorni, la somma delle due porzioni intercette dal centro e da ciascuno dei contorni sarà costante, e questa è precisamente la condizione essenziale che depongono adempiere le curvature degli eccentrici.

Difatti, i due cilindretti ll' delle due calcole L e L' essendo alla stessa distanza dal loro asse comune di rotazione I'' , e dovendo sempre esser in contatto l'una coll'eccentrico t e l'altra coll'eccentrico t' , è necessario che l'uno si abbassi quando l'altro si alza, o in altri termini è necessario che la somma delle loro distanze nel centro comune degli eccentrici sia costante.

Quanto al rapporto che deve esistere tra i grandi ed i piccoli raggi di curvatura degli eccentrici, ciò dipende dall'apertura che si vuol dare all'ordito; nelle nostre figure questa differenza è di 5 centimetri, e siccome la media distanza, calcolata a partire dai punti d'attacco delle spranghe k e k' colle calcole L e L' fino all'asse di rotazione I'' è gli 875 della distanza, dei galletti ll' , allo stesso asse, ne risulta che il movimento dei licci sarà di 875 di 5 centimetri, ossia 8 millimetri: per aprire di più, bisognerebbe allontanare i punti d'attacco delle spranghe k e k' o prendere degli eccentrici, i cui raggi avessero una maggior differenza.

È facile ora il vedere come si regola l'istante in cui il frustino P'' lancia la spola. Infatti le due leve R , che danno a vicenda il colpo del frustino, sono messe in giuoco da due galletti t attaccati agli eccentrici e diametralmente opposti. Verso il punto di mezzo della lunghezza di queste leve, la loro superficie superiore offre un arco di $1/8$ di circonferenza, che è dello stesso raggio del maggior arco degli eccentrici; ivi soltanto sono premute dai galletti t' e lo sono d'improvviso nel momento stesso in cui il galletto incontra la prima estremità di quest'arco, in guisa che la leva si abbassa istantaneamente di tutta la quantità di cui deve abbassarsi, e, mentre il galletto percorre il resto dell'arco della leva, esso non fa che mantenerla allo stesso punto di depressione. Si vede esser facilissimo di dare alle chiavarde che portano i cilindretti t' diverse posizioni sugli eccentrici, e quindi non lo è meno il lanciare la spola un po' più presto od un po' più tardi: tuttavia non si può lanciarla se non quando l'ordito è aperto; egli è perciò che le chiavarde porta-galletti non possono muoversi che in una certa estensione, sempre compresa tra le estremità dei grandi archi degli eccentrici. Poichè v'hanno due galletti diametralmente opposti, è evidente che, per ciascun giro degli eccentrici, la spola è lanciata due volte: ora, siccome un giro degli eccentrici corrisponde a due colpi di battente, ne risulta che vi ha, come deve essere, un colpo di battente ad ogni passaggio della spola.

7. *Mecanismo di fermata.* — Il telaio essendo messo in moto da una coreggia che passa sulla carrucola fissa a , basta per fermarlo di far saltar la coreggia sulla carrucola folle a' ; allora se non si ferma tutto ad un tratto, non avrà più almeno che la sua velocità acquistata

che sarà ben presto estinta, se le dimensioni del volante sono state convenientemente determinate. L'operaio non ha dunque che a spingere la coreggia quando vuol fermare il telaio: ma se avviene per esempio che la spuolo si fermi nell'ordito, si comprende che giammai la mano dell'operaio non può essere abbastanza pronta per impedire che il battente non venga a dare il suo colpo spingendo la spuolo dinanzi a sè, e non rompa quindi i fili dell'ordito o i denti del pettine; è dunque necessario di adattare al telaio un meccanismo, col mezzo del quale ei si fermi da sè stesso in siffatte circostanze; ed è questo il meccanismo che ci accingiamo a descrivere.

Si vede nella figura un'asse X , le cui estremità sono sostenute alquanto in fuori dell'ossatura dai pezzi di ghisa x, x , che sono essi pure fissati sotto la traversa superiore N del battente; quest'asse porta ad una delle sue estremità, a sinistra del telaio, una leva zancata presso a poco ad angolo retto la cui posizione è regolata dalla vite x' ; il braccio $X's$ innalza dietro la cassetta da spuolo, e s'insinua sotto la molla p , mentre il braccio X'' si avvanza orizzontalmente: questo stesso asse porta, all'altra estremità, una leva analoga, ma che non ha se non il braccio verticale; il ramo orizzontale le manca.

Quando la spuolo arriva nella sua cassetta, essa deve, come l'abbiamo veduto precedentemente, rispingere la leva P' che fa uno sporto interno, e quindi deve rispingere il braccio X' della leva zancata che va ad appoggiarsi contro la sua estremità mobile; perciò la spuolo non può entrare nella sua cassetta, senza far girare l'asse X di una certa quantità e senza innalzare il braccio orizzontale X' d'una quantità corrispondente: tutte le volte che questo effetto si produce, il braccio X'' non incontra nulla sul suo cam-

mino durante il movimento del battente, ed il telaio progredisce colla sua solita velocità.

Ma quando la spuolo non giunge nella sua cassetta, l'asse X non gira, il braccio X'' non è rialzato, ed essa viene a far partire uno scatto per fermare il telaio nel momento in cui il battente comincia a ritornare.

Allorchè si tesse della tela di grande larghezza, di 1^m40, per esempio, la velocità dell'albero motore S dev'essere di circa 75 giri al minuto; per quella che non oltrepassa 0^m90, si può calcolare da 90 a 95. Per i telai da cotone il numero dei giri nello stesso tempo per larghezze di 0^m90, varia da 100 a 115, secondo i sistemi del telaio.

Si può ora giudicare dall'insieme delle combinazioni che rende necessarie un telaio da tessere meccanicamente, e dalla precisione per così dire matematica colla quale ciascun organo deve agire, che non è uno dei problemi industriali meno difficili da risolvere quello che ha per scopo la creazione di una macchina automatica che possa tessere con perfezione tutti i fili qualunque siasi la loro natura e la variazione dei loro titoli.

Non esiste finora verun telaio meccanico che possa servire indistintamente a tutte le materie. Quasi tutte le stoffe lavorate, e certe stoffe anche liscie, sono ancora esclusivamente tessute a mano; tali sono quelle di lana cardata, di lane pettinate, ed il setificio in gran parte. Non si conosce in Francia che un solo stabilimento (1) ove si faccia la tessitura della seta liscia meccanicamente, ed una sola casa (2) dove lo stesso tentativo sia stato fatto per i merinos. La tessitura meccanica

(1) Lo stabilimento di M. Thomas di Aignone.

(2) M. Croutelle di Reims.

di quest'ultimo articolo è più avanzata nel Belgio, e soprattutto in Inghilterra.

Questo lavoro si limita dunque quasi esclusivamente alle cotonine, ed alle tele di lino e di canape. Quest'ultime si fanno nondimeno ancora in parte manualmente, ma questa specialità diminuisce di continuo, nè potrebbe sussistere lungo tempo. Egli è evidente d'altronde che dal momento in cui vi avrà realmente economia e vantaggio a tessere meccanicamente i tessuti di lana e di seta, i telai attualmente esistenti potranno con assai leggiera modificazioni esser applicati a questo lavoro. Ciò che si oppone a questo modo di tessitura per le lane in generale, e soprattutto per la lana cardata, si è la poca resistenza che offrono i fili di questa materia ai bruschi movimenti meccanici, che cagionano rotture più frequenti, e rendono quindi il lavoro più difettoso e più costoso. Quanto alle stoffe di seta che hanno bisogno d'una sì grande perfezione, dipendendo dall'attenzione e dalla sorveglianza all'atto del lavoro, si comprende pure che la tessitura meccanica non può presentare un grandissimo vantaggio, soprattutto nelle località ove i lavoratori sono a basso prezzo. Tuttavia non si può dubitare che la tessitura automatica non arrivi un giorno ad essere esclusivamente impiegata per tutte le materie; numerosi tentativi sorgono ogni giorno, tanto pel lavoro dei tessuti lavorati, che per quello delle stoffe lisce. Si comprende d'altronde tuttocchè che la creazione di un telaio meccanico offre di alimento alle investigazioni della scienza. Ognuno di questi elementi è suscettibile di modificazioni; un compendio succinto delle parti cui vennero applicate finora ne fornirà una prova, e potrà in pari tempo servire di guida alle ricerche su tale argomento.

Uno dei punti principali che abbiano

esercitato la sagacia dei meccanici, è stato il modo di tensione da imprimere all'ordito sul subbio e subbiello in modo da mantenerla regolare per tutta la durata del lavoro, malgrado il cambiamento dei diametri dei cilindri avvolgitori e svolgitori.

Si è da prima fatto uso di semplici pesi e contrappesi maneggiati a mano; in seguito si è cercato di modificare questa tensione colla variazione del diametro dei cilindri, mediante il telaio stesso, sia col mezzo d'un meccanismo mosso da uno degli alberi del telaio, sia con una combinazione meccanica dipendente dal battente. I pezzi di comando impiegati a far agire i licci, o piuttosto le calcole colle quali essi comunicano, il battente e la spola, sono stati egualmente modificati. I licci sono mossi ora da manovelle, ed ora da eccentrici. È lo stesso del battente, che più di sovente riceve il suo moto dagli eccentrici, posti sull'albero motore, in luogo delle biette che abbiamo menzionate nel telaio Roberts. Il battente può dare uno o due colpi. La sua forma stessa può variare. La spola, invece di esser cacciata da due frustini come ciò ha luogo ora quasi generalmente, e soprattutto per le stoffe larghe, riceve talvolta ancora il suo movimento da un solo frustino.

I distendini meccanici, e soprattutto i mezzi di sbracatura, per fermare i telai quando un filo dell'ordito o del ripieno si rompe, han dato luogo a numerose modificazioni. Si è pure voluto stabilire dei telai misuratori che indichino la quantità di stoffa tessuta; si è pure tentato di sopprimere la macchina da imbozzire incollando l'ordito all'atto della sua tensione. Questa indicazione succinta di una parte soltanto dei cambiamenti che presentano i diversi telai da tessere, sarà comprendere che ci è stato impossibile

d'intraprendere, nel quadro che abbiamo dovuto tracciare, la descrizione di questi diversi meccanismi, malgrado l'interesse che molti fra essi presentano; non possiamo che rimandare alle opere più estese, ove una parte di queste descrizioni si trovano sparse. Si consulerà con frutto su tale argomento, il *Bulletin de la Société d'encouragement*, gl'importanti rapporti inseriti nel *Bulletin de la société industrielle de Mulhouse*, e l'interessante pubblicazione del sig. *Armengaud* seniore; nonchè un'opera affatto recente del sig. *Bourcart*, direttore dello stabilimento *Kayserberg*, sulla tessitura meccanica.

Telaio da tiro. — I telai da tessere che abbiamo descritti, non possono, come l'abbiamo già detto, produrre che stoffe a combinazioni semplici; ma quando un disegno richiede un gran numero di licci, la complicazione di questi telai diviene grandissima, il lavoro ne è penoso ed i risultati non ne possono essere che imperfetti; per rendere la tessitura delle stoffe lavorate più facile, si ricorse un tempo al *telaio al tiro*.

Gl'inconvenienti che presenta questo sistema sono ben noti; sono più gravi che non si potessero supporre all'ispezione del telaio, il cui lavoro non sembra aver nulla di penoso. Ma se si nota che l'operaio tiratore di lacci è obbligato ad agire costantemente, e ad ogni colpo di spola, vale a dire rapidissimamente sul sistema di cordaggi molto tesi, ed a sollevare col loro mezzo un peso più o meno considerabile di maglioni e di piombi, si comprenderanno meglio gli sforzi continui ch'ei deve fare, la fatica ch'ei deve provare. Questo lavoro richiede un'attenzione continua per trarre i lacci nell'ordine voluto, a fine di evitare errori gravi nella tessitura. La posizione che l'operaio è obbligato a conservare per tutta la giornata

è incomodissima, ed assai affaticante. Queste tristi circostanze riunite avevano fatto considerare le funzioni di *tiratore de' lacci* come fra le più pericolose dell'industria. Molti tentativi erano stati fatti da più d'un secolo per modificare o sostituire questi telai. Molte volte le aule dell'Accademia delle scienze avevano risuonato di elogi dati ad alcuni nuovi sistemi più semplici; ma tutti questi tentativi rimasero senza buon esito, fino alla celebre innovazione introdotta da *Jacquart* al principio di questo secolo.

Tuttavia nel numero di queste creazioni, una sola ci ha colpito per le sue combinazioni meccaniche, quanto semplici altrettanto economiche; ed è quella di *Vaucanson*. Ma per sfortuna ci è stato impossibile di ritrovare un disegno e neppure uno schizzo di questa macchina. L'Accademia delle scienze, che ha registrato con tanta esattezza gli altri lavori di *Vaucanson*, fa appena menzione di questo telaio sì notevole, e non abbiamo potuto prenderne un'idea completa che in un numero del *Mercur de France*, del mese di novembre 1745 e da quanto resta del modello che *Vaucanson* stesso ha offerto al Conservatorio di Arti e Mestieri.

Crediamo che si leggerà con interesse l'estratto seguente dal numero del *Mercurio* di cui ora abbiamo parlato.

« *Vaucanson*, così celebre nelle meccanica, dà ora in luce una vera meraviglia dell'arte in un soggetto di grande utilità. Questa è una macchina colla quale un bue od un asino fanno stoffe molto più belle e più perfette dei migliori operai in seta.

« Questo macchina consiste in un mobile in forma di organo, che può comunicare il suo moto a molti telai ad un tempo, per farvi tutte le operazioni necessarie alla fabbricazione delle stoffe.

« Quest'organo mosso da una forza

qualunque, si vede sul telaio a fabbricarsi la stoffa senza verun soccorso umano; vale a dire, aprirsi l'ordito, la spuolo, gettare il ripieno, il battente colpeggiare la stoffa con una precisione ed uniformità che la mano dell'uomo non mai potrebbe avere.

La stoffa s'avvolge da sè stessa a misura che va fabbricandosi; l'ordito è sempre egualmente teso; il ripieno sempre egualmente caricato, e la stoffa sempre battuta nello stesso punto e colla stessa forza; e tutto ciò si fa senza affaticare la seta, e senza ch'essa riceva verun attrito, poichè la spuolo passa il ripieno senza toccare l'ordito, nemmeno il pettine ed i licei che fanno aprire l'ordito non la toccano mai due volte nello stesso sito. Questo ingegnoso autore ha trovato il mezzo di determinare la quantità di seta che vuol far entrare in questa stoffa, dando più o meno di peso al battente sul quale la fa battere, tenendo l'ordito più o meno teso, e dando più o meno di ripieno.

I vivagni fabbricati sul nuovo telaio sono più belli e più perfetti di quelli delle stoffe comuni. L'autore avendo trovato il mezzo di sopprimere un pezzo detto *distendino*, che guasta i vivagni coi buchi che le punte vi fanno.

Se si tratta di ricaricare la spuolo o di raccunciare un filo rotto, si ferma il telaio sull'istante, spingendo un bottone che può trovarsi ai quattro lati del telaio, in qualsiasi stato possono trovarsi; e quando lo si fa ripartire, cioè che si opera colla stessa facilità, i movimenti riprendono sull'istante ov'essi hanno cessato; questa fermata è d'altro particolare a ciascun telaio, e senza veruna influenza sugli altri, in modo che si ferma quello che si vuole, senza che gli altri cessino di lavorare.

Un cavallo attaccato al primo moto-
Suppl. Dia. Tecn. T. XL.

re può fare lavorare trenta di questi telai; una evoluta d'acqua, un ben maggior numero; e se si volesse impiegare due uomini, un solo ne farebbe andare sei senza fatica; un telaio fa altrettanta stoffa al giorno quanta ne fa il migliore operaio che non perda tempo.

Telaio alla Jacquart. — Il telaio alla Jacquart, come quello di Vauverson, ha per scopo di produrre le stoffe lavorate più complicate, col lavoro di un solo operaio, di diminuire considerabilmente le eventualità di errori, di eseguire la tessitura senza il soccorso del tiro, e senza far provare maggior fatica all'operaio, come se non si trattasse che di un lavoro comune.

La fig. 62 rappresenta un prospetto del telaio tutto montato.

La figura 63 è un profilo di fianco del telaio in riposo, e la fig. 64 è un profilo di fianco durante il lavoro.

A primo aspetto un telaio alla Jacquart montato e pronto a lavorare, offre una tale complicazione che sarebbe molto difficile di rendersi conto del suo meccanismo, se non si possedesse perfettamente in anticipazione la cognizione dei diversi elementi che lo costituiscono, e la cui sola ripetizione forma la complicazione.

Le figure sopraindicate offrono i tracciati di tutte le particolarità elementari che distinguono questo telaio. Accingiamoci a descriverle successivamente, adoperando la stesse lettere per le stesse parti nelle diverse figure.

I fili dell'ordito sono passati in un maglione solido di vetro o qualunque altra materia che portano gli anellini II. Questo maglione è perugiato ordinariamente di un numero variabile di piccoli orifizii, da uno a dieci e più, e può quindi ricevere altrettanti fili; alla parte inferiore del licio I, è attaccato un piombo p. La parte superiore è fissata ad un

ago verticale *J*, le cui due estremità sono ricurve, come lo indica la figura 63, nella quale si vede di fianco l'ago verticale detto *uncino*, a causa della sua curvatura. Quella della parte superiore è più piccola assai di quella inferiore. La prima riposa sopra una lama fissa leggermente inclinata, in modo che il minimo sforzo possa farla deviare da quella che gli serve di punto d'appoggio. L'ago verticale *J* passa in un riccio od anello formato nell'ago orizzontale corrispondente rappresentato in piano (fig. 65). Supponendo ora che la lama *J* passa muoversi verticalmente, vedremo, parlando più avanti del comando del telaio, come questi movimenti abbiano luogo; è evidente che essa leverà l'ago *h* il laccio *l* ed il suo filo e che la causa del movimento ascendente cessando, il sistema sollecitato dal peso del piombo ricadrà il filo alla sua posizione primitiva; ma se con un mezzo qualunque si fa incontrare una resistenza anche leggera all'ago orizzontale *h*, esso si troverà respinto dal lato opposto, e se nulla si oppone all'azione, indietreggerà parallelamente a sè stesso, farà deviare proporzionalmente l'ago verticale *J*, e leverà quindi l'uncino superiore dalla parte inclinata; allora egli è evidente che il filo dell'ordito resterà in quiete. Supponendo ora che invece di un solo sistema simile a quello testè descritto, ve ne sieno quattrocento, per esempio, non sarà più difficile il comprenderli; soltanto bisognerà aver cura di disporre tutto in modo che i loro posti siano bene determinati, ed in rapporto esatto colla serie dei fili che gli aghi devono far muovere. Montata che siano tutte queste ripetizioni, basterà avere un mezzo sicuro e semplice per far disunire gli aghi che non dovranno sollevare fili di ordito, a perchè quelli che devono all'incontro farne agire restino sulle loro lame rispettive. Occupa-

piamoci da prima delle disposizioni usate per assicurare i posti rispettivi di tutti questi fili.

Non havvi disegno, per quanto complicato esso sia, che non presenti parti simili, e quindi punti diversi nel tessuto, ove molti fili devono esser innalzati o restar immobili in pari tempo sulla stessa linea e filo di ripieno. Si ha cura di riunire tutti i lacci portanti fili che esercitano le stesse funzioni per attaccarli ad una stessa cordicella detta *arcata*, la quale si fa passare in un buco corrispondente della tavola d'*arcate*, per attaccarla in seguito ad un ago verticale dopo aver attraversato una nuova traversa perugiata di buchi, come la prima. Questa seconda diceasi tavola a collare. (Daremo le regole da seguire per effettuare questi passaggi dell'attraversamento delle *arcate* per le due tavole).

Tutti gli aghi verticali od uncini, che sono in numero eguale a quello delle *arcate*, riposano alle loro estremità superiori, come abbiain veduto, sopra altrettante lame fisse quanti sono gli aghi. Vi sono tanti di questi uncini verticali e quindi di aghi orizzontali corrispondenti quanti v'hanno buchi nella tavola d'*arcate*, e queste file sono disposte nello stesso ordine ed in rapporto con essa e quella della tavola a collare. Gli aghi orizzontali *h* corrispondenti possono entrare con una delle loro estremità nelle cavità praticate in una specie d'astuccio fisso, formato da diaframmi riuniti da una chavarda che attraversa i due pezzi *q, q*, che si può smontare a proprio talento. Vi hanno altrettanto di queste cavità quante sono le file di aghi orizzontali, e nel fondo di ciascuna di esse si è acconciata una molla *p*. Questi ruote sono destinati a ricevere la parte curva o degli aghi orizzontali respinti, che sono tutti passati in un uncino verticale, e le molle hanno per

iscopo di reagire contro di essi per farli ritornare alla loro posizione primitiva nel momento voluto. Tutte le parti essendo nello stato che ora abbiamo descritto, vediamo con qual artificio gli aghi orizzontali sieno rispinti e per conseguenza come gli uncini verticali corrispondenti lascino i fili ed i lacci in riposo, o li facciano lavorare.

Rispetto all'astuccio trovasi un prisma quadrato di legno D fig. 66, veduto di faccia, fig. 62, ch'è pertugiato d'altrettanti buchi quanti sono gli aghi; ognuno corrisponde ad un ago orizzontale del telaio; contro le faccie trovansi applicati dei cartoni, a e, fig. 68, in più o meno gran numero, secondo la complicazione del disegno da fare; difatti, sopra di essi vennero praticati, dopo la lettura, i buchi che dovevano corrispondere ai maglioni da sollevare. L'insieme dei buchi di ciaschedun cartone, la cui lunghezza è uguale ad uno dei lati del prisma, rappresenta il numero di uncini verticali da sollevare per formare la parte di un disegno compresa in una gittata. Si vede, in una parola, che i cartoni sono forati in modo che i buchi richiesti dal disegno corrispondono a quelli del prisma; tutti gli altri di questo sono ricuperti dalle parti piene del cartone.

Gli aghi orizzontali che si presenteranno ai buchi penetreranno nel prisma, e gli uncini corrispondenti resteranno sulle loro lame rispettive per esser levati. Quelli all'incontro che urtavano le parti piene del cartone saranno rispinti contro le molle p, e gli uncini verticali che portano, saranno levati dalle lame e lasceranno i fili che vi sono attaccati in riposo. Questa posizione è indicata nella figura 64. Si vede che gli uncini 1, 2, 4, 7 sono rimasti sulle loro lame, mentre i 3, 5, 6, 8 hanno deviato per la resistenza che le parti piene hanno presentato agli aghi.

Ci resta a indicare ora come si operino i movimenti nei diversi tempi.

Tutte le lame orizzontali inclinate II sono riunite a un pezzo mobile g, che discende *zatta*, e che può salire e discendere dai due lati nelle scanalature all'interno dei piccoli brancali. La parte mobile E porta un pezzo di ferro II terminato da un cilindretto j. Quando la zatta sale e questo pezzo con essa, la rotelletta j è obbligata ad appoggiarsi contro le curve della molla C, di cui una delle branche è fissata contro la leva che porta il prisma ed i cartoni, e che può prendere un movimento intorno al punto B. L'insieme di questo sistema, leva e molla, è detto *strettoio*. Quando il cilindretto j sale, esercita una pressione contro la curva C, e sforza il prisma a scostarsi dagli aghi ed a prendere allora la posizione indicata dalla fig. 64. Allorchè all'incontro la zatta ridiscende, la leva ed il prisma ritornano di nuovo alla loro posizione primitiva indicata nella fig. 63.

Il comando generale del meccanismo si comprenderà gettando uno sguardo sulle figure 62, 63. L'operaio, posando il piede sopra un pedale, fa avvolgere una corda intorno di una puleggia, e fa girare un piccolo albero sopra i suoi orecchioni; questo porta due piccoli manichi in alcune cassette intorno alle quali si avvolgono le catene o correggie attaccate alla zatta g, che ricre per conseguenza il suo movimento ascensionale ed innalza gli uncinetti che non furono rispinti dal prisma e suo cartone; mentre la zatta monta, l'operaio spinge fuori la spola come il solito e batte il ripieno col battente; ridiscende quindi il sistema, e qualora sia tornato alla sua posizione primitiva le molle p, dopo tolta la resistenza del cartone e del prisma, reagiscono contro gli aghi che lo avevano compresse e queste tornano nelle loro primitiva posizione,

gli uncineti riprendono di per loro stessi il loro posto sulle lame, e tutto è presto di nuovo per ricominciare il medesimo movimento.

Ma ad ogni movimento egli è un nuovo cartone che si presenta per respingere quegli aghi, che non sono mai, per dir così, nello stesso ordine. Affinchè questa successione di cartoni sia fatta regolarmente, questi sono legati gli uni agli altri in maniera da formare una catena senza fine, come lo si vede nella fig. 68. Questa specie di catena ha alle sue estremità dei fori *f* nei quali s'impegnano delle piccole came portate dal prism, e che la fanno avanzare. Il quarto di rivoluzione che il prism medesimo deve fare a quest'uopo è comandato dalle gancie o anelli articolati *f* che lo pigliano per le sue lanterne *g, g'*, disposte alle sue estremità; questa impulsione vien data per una corda passante sopra una piccola puleggia che trovasi nell'albero del compressore.

Non ci arresteremo d'avvantaggio intorno alle altre disposizioni di questa macchina, che nulla offrono di particolare.

Il telaio *TT*, composto di montanti e di traverse solidamente accoppiate e mantenute da ferramenta inchiodata, è sorretto da piccoli telai *aa* destinati a sopportare, ed a servire di punto di appoggio al meccanismo alla Jacquart.

La salita della catena si ottiene con un meccanismo di tensione, ed un regolatore di avvolgimento, come nel telaio da tessere.

Crediamo che i particolari nei quali siamo entrati avranno fatto comprendere facilmente quest'ammirabile invenzione che ha illustrato a così giusto titolo il nome del suo inventore, senza che per questo si debba dimenticare che Vaucanson aveva già adoperato il cilindro, ma senza i cartoni.

Dopo l'uso del telaio alla Jacquart, si è tentato di recarvi delle modificazioni di tutte le specie, ma senza poter nulla cangiare al principio fondamentale; fu estesa l'applicazione a parecchi articoli per quali lo si aveva creduto da principio insufficiente; per tutte le specialità si è riusciti a cavarne un felice partito. La tessitura meccanica delle stoffe lavorate, dei più ricchi tappeti, bassi lieci, ed anche del tulle, ha approfittato più o meno di questa magnifica invenzione, che è lungi ancora dall'aver reso tutti quei servizi che si ha il diritto d'attendarsene.

I miglioramenti che furono costantemente tentati ebbero per iscopo i mezzi di manovrare i maglioni, ed i loro piombi, di far muovere il telaio meccanicamente, di assieuar d'avvantaggio il giuoco perfetto degli aghi. Le molle non li respingono sempre esattamente, quando sono cattivi o logori. I signori Dhomme e Romagny hanno fatto in questo senso un tentativo ingegnoso, che fu descritto con una chiarezza maravigliosa dal signor Bar. Seguier, in uno dei bullettini della Società d'incoraggiamento. Si è arrivati così a diminuire il numero degli aghi necessari per produrre un dato effetto; ma questi ultimi risultamenti tengono piuttosto a delle combinazioni dei comandi che alla macchina stessa, e la loro descrizione troverà per conseguenza altrove il suo posto. La spesa assai considerevole dei cartoni che si è obbligati di fare, quando vi sono dei disegni complicati, ha fatto cercare sovente un altro mezzo. Fu proposto di sostituirli con dei fogli di carta sostenuta. Questa invenzione che ebbe da principio qualche successo, fu tuttavia generalmente abbandonata; ma nuovi tentativi si fanno anche adesso che sembrano promettere buona riuscita. Tutti hanno potuto vedere all'esposizione francese l'ingegnoso tentativo del sig. Pascal,

il quale presentava un telaio alla Jacquart funzionante senza cartoni.

Ecco in poche parole i punti principali sui quali è basata questa invenzione.

I cartoni sono sostituiti da una tela metallica di cinquecento gettate al metro, destinata per conseguenza a sostituire cinquecento cartoni, rappresentante una superficie di cinquecento volte un lato del prisma, o circa 40 metri di sviluppo. Le maglie della tela metallica sono riempite di una vernice, e tutto è ricoperto da uno strato di gomma elastica; si suole valersi di questa superficie piena, come si farebbe di un cartone. La lettura e la protezione del disegno si fanno simultaneamente col mezzo della macchina da leggere a tasti. Una volta letto, la tela è posta sopra un meccanismo speciale, che stabilisce la comunicazione cogli aghi.

Vi è certo in questa scoperta un'idea felice degna di successo; noi facciamo voti perchè il modesto autore di questa macchina pervenga a modificarla in modo da renderla applicabile ai tessuti da più alto prezzo.

Aspettando che si giunga ad evitare compiutamente le spese occorrenti per cartoni e loro lettura, si procura di sminuirle facendo dei prismi i cui fori sieno vicini il più possibile. I fabbricatori tedeschi ne adoperano a fori molto serrati; eglino hanno anche stabilito delle macchine alla Jacquart cogli uncioetti verticali in legno: modificazione che ha per iscopo, tanto di evitare l'ossidazione degli aghi durante il riposo della macchina, quanto di fare un' economia nel suo stabilimento.

Il sig. Fortier, fabbricatore di scelli, ha portato in Francia una macchina alla Jacquart così disposta, dal suo viaggio all'ultima esposizione di Vienna.

Qui finisce ciò che abbiamo creduto necessario di dire intorno ai telai da tes-

sere a bassi lieci. Non si è ora sola macchina di questa specie che non si arrivi a comprendere facilmente, qualora abbiansi penetrati i principii che veniamo dall' esporre, e qualora abbiasi tenuto dietro alla descrizione dei meccanismi. I telai che parrebbe si allontanassero di più, a prima vista, da quelli che abbiamo descritto, potrebbero, dopo un esame comparativo di qualche istante, essere loro assomigliati. Quello destinato a tessere molti ostri ad un tempo, e conosciuto sotto il nome di telaio alla barra, viene ad offrirne una prova.

A prima giunta esso non presenta alcuna somiglianza con altri; ha una piccolissima altezza, la sua larghezza è considerevole, tutti i suoi comandi sono al di fuori dell' affusto alle due estremità. Ma qualora si faccia astrazione del suo insieme e si voglia seguire con qualche attenzione il lavoro eseguito per un solo nastro, dove questo sia semplice, il suo tessuto non differisce in molto da quello della tela; se esso è lavorato, i mezzi sono quelli che abbiamo descritto per disegni eseguiti colla tessitura; si potrà convincersi finalmente che la particolarità apparente che presenta questo telaio non tiene che alla ripetizione di molti piccoli orditi,¹ e per conseguenza di altrettanti nastri sopra uno stesso telaio. Uno solo ne eseguisce spesso fino a dieci ad un tempo con una sola trasmissione di movimento. Il sig. Vayson fa, al momento che parliamo, degli assaggi per applicare alla tessitura ordinaria il sistema alla barra, col mezzo del quale si potrebbero produrre delle stoffe di una grande larghezza con regolarità, e senza che ci fosse bisogno di aumentare la forza.

Montatura del telaio alla Jacquart.

Lo studio della montatura dei telai da tessere le stoffe non potendo più pre-

sentare difficoltà, dopo ciò che fu detto, passeremo di seguito alle considerazioni concernenti i tessuti lavorati.

Montare un telaio alla Jacquart è quanto stabilire la comunicazione di tutti i fili dell'ordito cogli aghi verticali od uncinetti del meccanismo.

Per meglio far comprendere ciò che siamo per dire, ricorderemo succintamente le differenti parti di un telaio alla Jacquart. Al di sopra dell'ordito trovasi la tavola ad *arcate* che è orizzontale, della larghezza del telaio, perforata da altrettanti buchi, almeno quanti i fili dumandati dai maglioni. Questi fori sono disposti in quinconce. Al di sopra di questa prima tavola è collocata quella a colare attinente al meccanismo, ed avente del pari altrettante aperture quanti vi hanno uncinetti; essa trovasi al di sopra della zatta. Queste due tavole, nei fori delle quali bisogna passare i maglioni prima di fissarli agli uncinetti, sono necessarie per assegnare i posti relativi di tutti i fili dell'ordito ed assicurare la regolarità del loro movimento.

L'operazione che ha per iscopo di far passare le arcate a traverso di queste due tavole, nell'ordine il più conveniente per l'effetto da prodursi, tale qual è domandato dalla disposizione generale, è ciò che si chiama in francese *empointage*.

Qualunque sia il genere del tessuto lavorato prodotto, il numero dei fili dell'ordito è sempre ben superiore a quello degli aghi di un meccanismo; bisogna dunque che molti sieno mossi dallo stesso uncinetto. Quando si tratta di eseguire dei disegni correnti, vale a dire, di ripetere su tutta la superficie delle pezze i medesimi effetti, la distribuzione delle arcate per ogni corda ed ogni uncinetto non può presentare alcuna difficoltà; si divide il numero dei maglioni per quello degli uncinetti, il quoziente dà la quan-

tità d'arcate da applicare a cadauno di essi. Ogni riunione d'arcate che si designa sotto il nome di *raccordi*, serve a formare una parte dell'insieme del disegno; il numero dei fori necessari a un raccordo chiamasi *cammino*. In ogni disegno si può distinguere l'incrocciamento del fondo da quello del fiore o del fregio. Il legame di quello proviene dall'ordine generale dell'incrocciamento dell'armatura adottata; questo intrecciamento è per conseguenza regolare per ogni gettata sulla lunghezza del tessuto. Il tessuto lavorato viene del pari prodotto dalla circonvoluzione del ripieno coll'ordito; ma quelle, in luoghi di ripetersi di una maniera regolare per ogni corsa di ripieno, sono determinate dal movimento degli aghi, come è comandato dalla delineazione e lettura del disegno. Si eseguiscano le due specie d'incrocciamento alternativamente, e si ottiene così un legame più intimo fra il corpo e le parti del disegno. Le arcate devono dunque produrre un'armatura fondamentale, e seguita per tutta la superficie della stessa stoffa.

Bisogna per conseguenza che il numero delle arcate di un cammino sia eguale al multiplo di quello dei licci che domanda l'armatura. Questa è una condizione che è sempre facile di eseguire.

Un esempio renderà queste considerazioni più chiare: sia A, B, C, D, un piano orizzontale della tavola perforata di un numero di buchi sufficienti per le arcate. Il lato A B è la sua larghezza, e quello A C la sua altezza. I fori si contano a partire dal punto A fino a D, dove si trova per conseguenza l'ultimo. Supponiamo frattanto che si abbia un disegno corrente da computare, e che le disposizioni generali abbiano gli elementi che seguono.

Un meccanismo alla Jacquart di 400

uncinetti, un ordito di 2400 fili sopra una larghezza di 0,80 con un pettine di 48 denti per 0,47 di larghezza.

Si divide il numero dei fili della catena per quello degli uncinetti ovvero 2400 per 400, lo che dà 6 per il numero dei cammini; si prenda allora sulla tavola dell'arata A, B, C, D una larghezza di 0,80, spazio occupato dall'ordito e si segua il foro pel quale l'*empoutage* deve esser cominciato, e quello per cui deve finire. Si divide l'intervallo in tante parti eguali quante sono i cammini da *empouter*; cadanno di essi comprende ordinariamente più fori che non occorra. Se ne lasciano allora d'inoccupati sui ranghi dell'altezza, mentre quelli della larghezza sono passati regolarmente. Se il meccanismo, ha come qui 400 uncinetti, esso non avrà per conseguenza che 400 corde; e se esso ha per esempio 20 fori sopra un rango della larghezza di un cammino, bisognerà che quelli dell'altezza abbiano egualmente cadanno 20 fori, perchè $20 \times 20 = 400$.

Se ne lascerà uno o due di vuoti fra ogni corda secondo le quantità della tavola. Se vi fossero altri numeri pegli uncinetti o poi fori, si procederebbe di una maniera analoga. Il problema da risolvere si limita sempre a trovare l'uno dei due fattori, di cui l'altro e il prodotto sono conosciuti. Il fattore da cercarsi è il numero dei fori dei ranghi in altezza; quello conosciuto è la quantità in larghezza, e il prodotto è sempre il numero degli uncinetti del meccanismo. Bisogna sempre aver cura di cambiare gli elementi in modo tale che il numero dei fori in altezza sia pari, per le ragioni che abbiamo già indicato precedentemente. Questa condizione può facilmente essere ottenuta facendo variare uno dei fattori: si colloca una corda al primo foro di tutti i cammini; tutte queste corde sono attaccate

al primo collare della macchina; se ne colloca al n.º 2 di tutti i cammini del secondo collare, e così di seguito. Quando dodici corde di un'altezza sono a dovere, si pone la terza a destra sul rango che segue; si prosegue con quest'ordine fino a che l'opera sia terminata.

Il metodo del quale abbiamo parlato viene designato in termini di fabbrica sotto il nome di *empoutage continuo ordinario*. Per effettuarlo assai facilmente si sospendono tutte le arcate ad un regolo al di sopra della tavola da *empouter*. Si fa quindi che cadauna sdruciuoli precipitamento sul regolo fino al di sopra del foro ch'essa deve occupare per farla passare al di dentro. Quando tutti i fori destinati alla medesima corda sono guerniti, si procede egualmente per l'*empoutage* di tutti gli altri. Quando si ha terminato si affibbiano le corde per duecento, allo incirca al di sopra delle tavole; si sospende quella al telaio per passare al *collettaggio* che ha per iscopo d'introdurre cadauna corda nel collare corrispondente che le è riservato, cominciando dalla sinistra. Si lascia ordinariamente sul davanti della macchina un rango di banchi vuoti destinati alle arcate della lettura, ed a quelle che devono comandare i mutamenti delle spole, ed a far muovere la soneria per avvertire di tali mutamenti. Non è che dopo quest'ultima operazione che si stabiliscono i piombi ad ogni arcata, attaccandoli col mezzo di orecchini, lo che si designa sotto il nome di *appendimento*. Bisogna aver cura di attaccare tutti i piccoli pesi alla stessa altezza, affinché la trazione ch'essi esercitano sia la stessa, per quanto sia possibile, su tutti i fili. Diciamo per quanto sia possibile, poichè è difficile ch'essa sia eguale, in causa delle inclinazioni differenti dei maglioni.

Dopo l'appendimento, e l'accoppia-

mento viene l'*enversure* o incrociamento, il cui scopo è di far assicurare alle arcate i loro posti rispettivi per facilitare la rimettitura; incrociata la prima corda sopra due diti della mano sinistra e si opera in seguito colla seconda sopra gli stessi diti in senso opposto. Quando si è compiuto un rango, la prima corda del secondo rango deve cadere sullo stesso dito e nello stesso tempo di quella che fu incrociata, per via di una corda che si passa al posto delle dita; e quando i maglioni sono tutti incrociati si sostituisce alle corde i regoli.

Una volta incrociate le arcate la rimettitura si opera facilmente. Si passano i fili nei maglioni, che si presentano successivamente nell'ordine dell'incrocatura; s' inseriscono in seguito fra i denti del pettine, e si aggiusta il telaio di modo da poter cominciare la tessitura.

Per montare un telaio, qualunque sia d'altronde la stoffa lavorata da prodursi, bisogna sempre eseguire le differenti operazioni che abbiamo indicato. La sola modificazione che si reca alla montatura consiste sull'ordine adottato per il passaggio delle arcate nella tavola, vale a dire nell'*empoutage*. Gli *empoutages* possono in effetto variare secondo le disposizioni dei disegni da montare, secondo la specie della stoffa e la sua riduzione.

Alcune parole basteranno per far comprendere la necessità di questi cangiamenti.

In fatti, in luogo di un disegno corrente, come quello che abbiamo supposto prima, si potrebbe averne uno che presentasse un rosaio, una palma nel mezzo, e degli ornamenti alle parti, disposti simmetricamente gli uni rispetto agli altri, come ciò avviene frequentemente per certi scialli, e per certe tappezzerie; non si potrebbe più allora procedere con lo

empoutage continuo, bisognerebbe decomporre, per così dire, il disegno, ed in luogo di cominciare l'operazione col numero 1 a sinistra della tavola, farlo per il mezzo. Si opererebbe sopra questa parte del rosaio o della palma, come se si trattasse di un disegno corrente. L'*empoutage* deve esser lo stesso per i quattro lati di fronte, colla sola differenza che la disposizione delle arcate deve esser stabilita in senso opposto. Basta perciò quando un quinto di sciallo è preparato, di far tornare sopra se stessi quattro volte di seguito i cartoni portugiati in uno dei quarti, senza di ciò gli ornamenti che devono presentarsi simmetricamente, come due ritratti che fanno pariglia, sarebbero al contrario diretti nel medesimo senso. Si capisce dunque che potrebbe presentarsi una infinità di casi differenti.

Tutti gli *empoutages* possono esser ricondotti ad alcuni tipi principali coi quali basta di essere familiarizzati per poter risolvere tutti i casi possibili. Noi abbiamo già parlato dell'*empoutage* continuo e ordinario, di quello a *punto e ritorno*; si conosce ancora l'*empoutage combinato*, formato, come lo indica il suo nome, dalla riunione dei precedenti. Lo *empoutage sopra due corpi*, o due differenti riuniti per eseguire lo stesso tessuto, è a *due corpi*, di cui l'uno è *interrotto*, e non riceve le sue arcate che di distanza in distanza, mentre che l'altro è *empouté* regolarmente. Il sistema a molti corpi è indispensabile per certi tessuti lavorati come i veli, i velluti per esempio, per i quali bisogna sempre distribuire separatamente i fili degli orditi del fondo, e quelli dell'ordito pel pelo, o per produrre nell'ordito i trafori, come abbiamo già fatto osservare parlando della armatura. Si comincia allora l'operazione per l'ordito del fondo. Questi *empoutages* possono d'altronde variare con ca-

da un capo, qualunque ne sia il numero.

L'*empoutage* o passaggio a quattro corpi non è altro che un caso speciale del passaggio continuo ordinario diviso in quattro parti eguali e distanti; lo si adopera per gli orditi a fortissima riduzione, a fine di non raccogliere tanto i fili e di facilitare il loro movimento.

Sarebbe impossibile entrare in maggiori dettagli sopra i differenti passaggi in questo articolo, nel quale ci siamo proposti di far piuttosto conoscere i principii delle operazioni di quello che d'iniziare il lettore in tutte le cure minuziose che domanda l'esecuzione, e di cui la sola esperienza può dimostrare la necessità. Noi dobbiamo far osservare soltanto che vi hanno due principali distinzioni da farsi nei modi d'*empoutages*, secondo che il disegno fu delineato in carta, e letto sopra carta quadrigliata ordinaria, di cui cadaun quadrato rappresenta un filo, o secondo che si si è serviti di carta foggiate a mattoni. Nel primo caso si adopera un meccanismo alla Jacquart, tale come lo abbiamo descritto, nel secondo bisogna aver ricorso a due macchine distinte, mosse alternativamente per la stessa comunicazione di movimento, o ad una sola, di cui cadaun ago orizzontale è munito di due anelli in luogo di uno. Nei due casi, gli uncinetti che appartengono ai due meccanismi, ed allo stesso, sono considerati come formanti due sistemi, un sistema di uncinetti pari, ed uno di dispari. Quando vi hanno due macchine, quella collocata sul di dietro è considerato come la dispari, e quella del davanti come la pari. Quando non si si vale che di un meccanismo a *guarnitura doppia* d'aghi, esso prende il nome di *meccanismo spezzato*, e la guarnitura dal lato dell'*astuccio* è designata come dispari,

e quella dal lato del prisma come pari. Pel *meccanismo spezzato* la zampa si compone di due parti, che si muovono alternativamente in maniera da non sollevare ad un tempo che una delle guarniture.

Benchè questi due modi d'*empoutage* degli scialli siano indistintamente adoperati nelle differenti città fabbricatrici, si designa comunemente sotto il nome di *montatura lionese* quello che fa uso dei due meccanismi, e quello del *meccanismo spezzato* è distinto col nome di *montatura alla parigina*.

Lo scopo di questi due sistemi di montatura consiste egualmente nel produrre dei frastagli filo a filo col meno di uncinetti possibili. Questo risultamento è in effetto ottenuto fissando un solo maglione a due uncinetti diversi che possano muoversi indipendentemente l'uno dall'altro, perchè ogni maglione è suscettibile di esser sollevato a volontà dagli aghi pari o dispari del sistema. Lo stesso maglione può dunque travagliare due volte di seguito coi fili che esso porta per produrre degli effetti diversi. Ora se il loro numero è di due, e che si abbiano nello stesso tempo fatti passare nei licci del collare, si potrà in questa guisa produrre dei frastagli filo a filo e per conseguenza i contorni più delicati possibili. Per arrivare al medesimo risultamento con un meccanismo ordinario bisognerebbe adoperare un numero doppio di uncinetti.

I telai pegli scialli domandano una disposizione che permetta all'operaio di far arrivare due volte di seguito i cartoni necessari a tessere una passata. In fatti sui cartoni traforati, dietro la lettura fatta sopra la carta a mattoni, ogni divisione, eccettuata la prima di un rango, rappresenta due corde; ogni foro deve dunque far muovere due uncinetti, l'uno del meccanismo pari, e l'altro di quello

dispari, e bisogna che ogni cartone serva due volte, ch'esso si applichi una volta contro gli aghi pari ed una volta contro i dispari. Ciò avrebbe sempre luogo tanto se una passata non si componesse che di due gittate, quanto di due passaggi; ma come essa è comunemente formata di parecchie *lagune* o *colori*, si toglie successivamente la gittata di ogni varietà, e non è che dopo la tessitura della passata intera, con uno dei sistemi degli aghi, che si fanno ritornare i medesimi cartoni per applicarli sull'altro. Il mezzo meccanico adoperato per far tornare i cartoni di una passata sopra sè stessi, e farli applicare successivamente sopra i due sistemi di aghi è semplicissimo, e conosciuto nelle fabbriche di scialli sotto il nome di *srotolamento*. Esso consiste in una puleggia a gola fissa sopra il bottone del prisma sul quale i cartoni sono collocati. Questa puleggia può esser mobile o fissa volontà, secondo che l'operaio agisce in un senso o nell'altro sopra una corda attaccata alla puleggia stessa. Se la supponiamo mobile o matta, nel momento di una passata l'operaio la renderà stabile ingranandola con l'altra, di modo da far ritornare i cartoni che hanno già lavorato sopra sè stessi. Se la passata si componesse per esempio di sei cartoni, vale a dire dal n.º 1 al 6, quando il sesto avrà lavorato si faranno tutti tornare sopra sè stessi, in maniera da farli di nuovo applicare sopra il cilindro, ricominciando dal n.º 1 e contro gli aghi; ma questa volta l'azione si comunicherà al sistema degli aghi che non hanno funzionato ancora sotto l'impulso di questi sei cartoni. La applicazione alternativa del prisma contro le due serie di aghi non può presentare alcuna difficoltà.

Tutti i movimenti, per così dire, accessori d'un telaio da fare gli scialli, tale come quello di srotolamento, quello dei

lisci di levata sono ordinariamente comandati dalla manovra di una sola calcola applicata ad un piccolo meccanismo supplementare, noto sotto il nome di *meccanismo ad armature*. Il numero degli uncineti di questa macchina è limitato, le sue funzioni riducendosi a comandare i movimenti supplementari di cui abbiamo parlato.

L'aspetto dell'insieme delle disposizioni basterà per far comprendere le funzioni di ciascuna parte, dietro quanto abbiamo detto.

Fra le differenti industrie francesi, gli è alle più recenti che il telaio alla Jacquart sembra aver reso il più dei servizi. Parleremo sopra tutto della fabbricazione dei pannilini damascati, degli scialli e dei tappeti, detti mocchette inglesi.

La prima, arrivata al grado di perfezione in questi ultimi tempi, può essere realmente assomigliata ad una industria nuova. Gli è dietro la conoscenza profonda della tessitura delle stoffe lavorate che il sig. *Ferray* di Esonne è pervenuto ad eseguire dei fornimenti da tavola, che nulla lasciano a desiderare sotto il rapporto dell'eleganza e della perfetta esecuzione dei disegni.

La bella industria degli scialli così recente, è tuttavia quella che ha cavato il più gran partito dall'invenzione di Jacquart. Noi non abbiamo potuto dare che i principii fondamentali e la descrizione delle disposizioni le più usitate, mentre ogni giorno è testimonio di nuove felici modificazioni.

Gli uomini abili che sono alla testa di quest'industria rivaleggiano di sforzi per arrivare alla perfezione dei prodotti, semplificandone i mezzi. Fu veduto funzionare presso i sig. *Godemard* e *Meynier* a Lione un telaio pegli scialli faciente le troncature filo a filo, senza l'intromissione di alcun liccio, e non richiedendo che un

numero di uncinetti metà minore. Questo risultato fu ottenuto dagl' inventori col mezzo di alcune leggiere modificazioni nella disposizione del meccanismo combinato con un *empoutage* nuovo e molto razionale.

Un altro tentativo, che non possiamo passare sotto silenzio, è quello che fu fatto a parecchie riprese per tessere due scialli ad un tempo, a fine di diminuire la perdita di materia.

Ciò che fu detto precedentemente può far comprendere la causa di queste perdite. Una passata, abbiamo detto, si compone di altrettanti fili di ripieno sovrapposti gli uni agli altri, quanti ci hanno colori differenti. Ora ogni filo da ripieno cacciato dalla spuala volante passa su tutta la larghezza dell'ordito; esso non deve tuttavia comparire che in certi punti, e si trova per conseguenza celato in tutti gli altri; esso passa allora all'inverso, e forma ciò che dicesi una *briglia* o *floche*. Risultano per conseguenza delle numerose briglie quando il tessuto è terminato. Esse sono non solamente inutili, ma renderebbero lo sciallo di un peso incomodo, dove non si togliessero con un taglio a rovescio, che sopprime tutti i fili inutili e diminuisce sovente il peso degli scialli di più che 2/3; gli è dunque una quantità considerevole di lana che va perduta. Per ovviare a questo inconveniente, molti fabbricatori hanno cercato di tessere due scialli ad un tempo, in maniera da far servire le briglie dell'uno per formare il fiore dell'altro, separando in seguito i due tessuti per mezzo di una macchina speciale da tagliarli.

In una delle ultime Esposizioni furono veduti degli scialli tessuti di questo modo e provenienti da due fabbriche diverse.

L'ordito in questo caso è composto di un numero di portate, e per conse-

guenza di fili, eguale a quello di cui abbisognerebbero i due orditi. Queste sono *empoutées* sopra due meccanismi, e passate in 8 licci io luogo di 4, una piccola armatura fa muovere gli 8 licci nell'ordine voluto per effettuare alternativamente l'incrociamento *Butavia* di ogni tessuto. I movimenti dei fili hanno luogo in maniera che quelli che appartengono a un ordito s'innalzano, mentre quelli dell'altro si abbassano.

Questi due scialli non abbisognano che d'una sola delineazione sulla carta, e di una sola lettura, da cui si tirano due esemplari, che non differiscono fra loro che per l'ordine dei colori, mentre quelli che devono formare il diritto dell'uno dei tessuti formano il rovescio dell'altro. Vi è dunque così economia di delineazione, e di lettura. La loro separazione è molto delicata, poichè il più piccolo accidente nel taglio può causare un grande pregiudizio alla stoffa; per la qual cosa si pose la più grande attenzione nel costruire la macchina da tagliarli; quella che sembra la più soddisfacente è la macchina dei signori fratelli Boas, il cui principio può esser spiegato in poche parole.

Il doppio tessuto, da fendersi nel suo spessore, è accavalcato sopra un cilindro da cui sviluppa sopra una tavola, che serve di punto di appoggio. Questa divisione viene operata da una specie di lama da sega stabile, avente la larghezza del tessuto. A questa viene applicato un certo numero di coltelli puntuti, che hanno un movimento di va-e-vieni nel senso della lunghezza dello sciallo; i denti della sega intaccano le briglie, ed il movimento dei coltelli finisce il taglio; a misura che ha luogo la separazione, ogni tessuto va ad avvolgersi sopra un cilindro separato. Perchè l'operazione riesca a bene è necessario che la stoffa sia perfettamente tesa.

La tessitura di due scialli ad un tempo, sembra essere piuttosto destinata agli scialli ordinarii ed a buon mercato, che ai ricchi. Questi in effetto per rivaleggiare con quelli delle Indie, domandano una grande perfezione di lavoro al quale è difficile di poter arrivare nella tessitura delle stoffe doppie, nelle quali una delle superficie non può essere esaminata che dopo la sua intiera esecuzione.

L'aspetto che presenta il rovescio degli scialli francesi è uno dei caratteri più spiccati che possa farli distinguere da quelli tanto vantati delle Indie. Il lavoro di questi ultimi non importa alcuna briglia, e quindi non occorre altrimenti il tagliarle. Lo sciallo dell' Indie è tessuto come una specie di tappezzeria. Il fuso sostituisce la spola volante. Si suole servirsi di altrettanti fusi o spolette quanti sono i colori differenti. Ogni filo segue tutto il contorno del disegno che esso deve formare, e non serve che a questo contorno; l'intrecciamento dei differenti fili fra loro ha luogo di una maniera analoga a quella seguita per la formazione dei punti nel lavoro di tappezzeria ad alti licei; solamente questi tessuti sono formati per zone, che vengono unite insieme dopo la loro confezione. Gli scialli indiani presentano dunque meno di scemamento, e molto più di solidità dei francesi, mentre l'incrociamento dei fili è formato da nodi serrati al rovescio che restano nello stato in cui l'operaio gli ha formati nel momento della tessitura. Per ciò quelle stoffe non si sfilano mai, e tuttavia non è questo il merito principale dei *cachemir* delle Indie. — L'armonia, la splendidezza e la varietà dei loro colori, li fanno sopra tutto ricercare, e danno loro un gran prezzo ed una vera superiorità sopra gli scialli francesi, che alla loro volta si distinguono per il buon gusto dei disegni, per la regolarità perfet-

ta del tessuto tanto del fondo che delle fasce. Queste qualità non si trovano ordinariamente in quelli delle Indie, dove la degradazione del fondo è sovente disagiata, e l'esecuzione dei disegni più o meno imperfetta, secondo che le zone furono lavorate da operai più o meno abili. Le cuciture che richiedono d'altronde que' scialli per riunire le zone che li compongono presentano un aspetto poco elegante, e poco degno di coloro che li ricercano. Ma come i difetti che abbiamo segnalato negli scialli delle Indie danno loro un' impronta particolare, essi diventano sovente una qualità agli occhi dei loro proprietari, come certi errori tipografici, nelle edizioni rare, sono agli occhi dei bibliomani appassionati una prova di più del valore del libro.

Il lavoro che fanno gli Indiani è semplice, facile e ben conosciuto al di d'oggi, ma esso è lungo e costoso, e non può per conseguenza farsi con avvantaggio che nei paesi dove la mano d'opera è a basso prezzo. Questa condizione che esiste nelle Indie, unita all'esperienza secolare dei loro fabbricanti, all'abilità così notevole dei loro tintori, daranno ancora per lungo tempo la voga ai ricchi prodotti di quelle contrade, malgrado i difetti che essi possono presentare, e in ota ai tentativi d'imitazione, molto felici, che furono fatti recentemente.

Mocchette inglesi. — I tessuti designati sotto il nome di *mocchette inglesi* sono tappeti vellutati lavorati, prodotti da processi analoghi a quelli usati negli scialli; se non che in luogo di far uso di un ordito dello stesso colore, e di cui tutti i fili hanno la medesima lunghezza, quello delle *mocchette* è composto di fili di gradazioni differenti, affine di moltiplicare d'avvantaggio i mezzi di variare gli effetti.

Come la lunghezza dei fili di diversi

colori varia con quella necessaria agli effetti da prodursi, in luogo di disporre i fili sopra un subbin unico, si ordiscono sopra due serie di rocchetti, o piccole rocche sostenute per ranghi sopra un banco inclinato, assolutamente come si fa per la orditura. Il telaio che sostiene tutte le piccole puleggie in francese vien detto *cuntre*.

Dietro a questa disposizione, diventa facile all' uopo di cambiare i piccoli rocchetti di un colore con un altro, quando l'ordito debba presentare una nuova gradazione, senza ricorrere all' insieme delle disposizioni e del lavoro.

La tessitura della mocchetta inglese, riunisce dunque in sè sola quasi tutti i mezzi usati per la produzione di diverse stoffe. In fatti occorre: 1.° l'uso del meccanismo più completo della Jacquart per produrre gli ornamenti per l'ordito; 2.° i licci del collare e di abbassamento dei fili; 3.° l'ordito per fare il fondo; 4.° i differenti orditi necessari, così ai ricci, come al pelo, secondo il caso; 5.° finalmente i ferri per operare l'increspamento, od il taglio nel pelo.

Il lavoro della mocchetta per il telaio alla Jacquart venne eseguito anzi a tutti da un Inglese. Ei si fu il sig. Sallandrouze che lo ha praticato per il primo in Francia nei suoi begli stabilimenti di Aubusson.

Tessuti broccati. — Per evitare le perdite della materia, quando essa è preziosa e per conservare la leggerezza che si domandano certe stoffe eleganti, i fiori e gli ornamenti eh' essi devono ricevere sono spesso ricamati a mano. I brillanti tessuti di seta per ornamento delle chiese e per la toeletta delle corti, o costumi di teatro, sono spesso prodotti di questo modo.

Per diminuire la spesa considerevole della mano d'opera che richiede questa maniera di procedere, si è cercato di

broccare gli scialli meccanicamente; molti sistemi di battuto furono immaginati a questo scopo. Ma di tutti quelli che si fecero, non ve n'ha che uno che, per quanto ci consta, sia stato adoperato, quello cioè dei signori Gudemard e Meynier.

Fu veduto a sanziare a Lione presso agli inventori. Ne fu fatta anche una ingegnosa applicazione ad Amiens, dove lo si adopera per fare delle mussoline a festoni.

Disposizioni generali dei principali tessuti.

Stoffe per mobili ed ornamenti da chiesa. — Gli effetti imitanti il taglio dolce adoperati in generale per riprodurre le incisioni, e gli ornamenti così complicati che rappresentano le stoffe per mobili e per ornamenti di chiesa, tali come i broccati, i damaschi, i taffetà broccati ecc., si fabbricano principalmente a Parigi, a Lione, ed a Tours. Questi tessuti vengono generalmente eseguiti sopra una larghezza di $1\frac{1}{2}$, antica misura, ovvero 0^m 55; contengono venti portate. Il numero di fili in denti, e in maglioni varia da 3 a 10, secondo il genere da prodursi. I tagli hanno sempre luogo filo a filo, lo che domanda l'aggiungimento dei licci che sono disposti sopra molti corpi, in causa della complicazione dei disegni da eseguirsi. Il numero delle lagune o colori per ogni filo del ripieno, varia secondo il genere e la ricchezza di questi tessuti, esso è compreso il più frequentemente fra due e sei; vi ha di raro meno di due passate o lagune, o più di sei.

Stoffe miste per mobilie. — L'industria di Rouen fabbrica una stoffa per mobilie meno ricca, sempre tramata in lana, ma il cui ordito è talora in fili di cotone, e talora in fili di seta o di

fantasia, le cui disposizioni le più ordinarie negli articoli correnti sono le seguenti:

Le larghezze di questi tessuti variano secondo la loro destinazione; si dà loro tuttavia assai spesso 0^m,80 all'incirca quando sono destinate a tinture ordinarie, e servono per sedie o sofà; essa aumenta fino a 1^m,60 quando servir devono per cortine, per larghe portiere ecc.

Vi sono così, necessariamente, delle variazioni nelle quantità dei fili impiegati, ma i numeri più usati sono 82 fili per 0^m,027 per l'ordito di cotone, 90 quando si fa uso di fantasia, e 100 fili se trattasi di seta; il numero dei fili in denti varia da 2 a 3.

Si fanno qualche volta anche delle stoffe per mobili a doppio ordito, per produrre due effetti differenti sopra i due lati; questo genere non presenta altre particolarità nella montatura che la necessità di un corpo di più per il secondo ordito, come abbiamo spiegato parlando dei tessuti a doppio ordito.

Stoffe per gilè o camiciuole. Per la più parte delle stoffe di uno stesso genere le larghezze restano invariabili, ma il numero dei fili comparsi nella larghezza cambia colle qualità che si vuol dare alla stoffa. Il *picché* bianco che si fabbrica a S. Quentin e a Mamers può offrire un esempio di queste variazioni. Questo articolo è generalmente prodotto con un pettine di una larghezza costante di 0^m,66. Il numero dei fili varia dai 1000 a 2,000; l'ultimo numero non è guari adoperato che per alcune fabbriche che imitano il *piqué* inglese, così ricercato. I fili sono generalmente passati per tre fra ogni dente.

Le stoffe poi gilè, dette *cachemir di Parigi*, hanno presso a poco la stessa larghezza del *piqué*. Il numero dei fili adoperato è mediamente di 2,400 passa-

to per due fili in dente. Gli *empoutages* per questo genere cambiano necessariamente come all'ordinario, con la complicazione dei disegni. Ma la quantità delle corde resta circoscritta fra 400 e 600; essa raggiunge rare volte quest'ultimo numero.

Tessuti di velluto. Uno dei generi più variati nel commercio è senza contraddizione il velluto; di maniera che si conoscono i velluti di cotone, i velluti di lana e i velluti di seta. Ma questi ultimi si distinguono in velluto *liscio arricciato*, in velluto *liscio tagliato*, in velluti *arricciati lavorati*, in velluti *cesellati*, che presentano gli effetti del velluto liscio e arricciato combinati; i velluti cesellati ricamati in oro ed in seta, prodotti come il precedente con delle aggiunte di piccole costole; i velluti *senza pari* il cui fondo è formato da un tessuto di velluto liscio, e i disegni per un velluto arricciato, e reciprocamente; il *velluto miniatura* che non si può eseguire che con un gran numero di orditi, è quello che presenta gli effetti degli urditi i più svariati, ecc.

Il doppio ordito, di cui abbisognano tutti i velluti, dà un elemento principale di più, che contribuisce a diversificare gli effetti che se ne possono ottenere; tutti questi velluti sono prodotti sulla medesima larghezza di 0^m,55 (11/24). I numeri delle portate e dei fili in denti sono solamente variabili. Egli è evidente del pari che la montatura differisce egualmente secondo il disegno più o meno complicato del tessuto; si fa varie volte uso di meno di venti portate, e di più di venticinque. Si passa dai sei ai venti fili in denti, o qualche volta anche dodici. Quest'ultimo numero è riservato al velluto di molti colori che chiamasi *velluto miniatura*.

Questi fili sono passati di modo da

essere convenientemente divisi fra i due orditi. Quelli destinati al pelo oltrepassano rare volte i due; il di più serve a formare il corpo del tessuto; tuttavia per il velluto crespo liscio solamente si passano quattro denti per il corpo della pezza, e quattro per il pelo.

Disposizione delle stoffe semplici e lisce. La disposizione delle stoffe ordinarie lisce, in lana, in cotone, od in lino è estremamente semplice; le rimettiture e montatore non domandano che la conoscenza di quattro, o piuttosto di tre armature fondamentali soltanto. L'armatura taffetà, l'armatura incrociata o batavia, e la saja, comprendendo le differenti combinazioni usitate nella tessitura della drapperia. La prima è riservata ai drappi uniti, e lisci; la seconda ai cachemir, ed ai differenti tessuti incrociati, e l'armatura a saja ai drappi *castori* doppi, broccati, ecc. La larghezza sopra la quale si tesse generalmente la drapperia è di 2^m,70 (100 pollici). Il numero dei fili cambia con la forza che il drappo deve avere; questa variazione è compresa nei limiti di 2,500 a 3,800 fili. Il numero dei fili da mettere in denti è di due per la drapperia ordinaria, e di tre per le *coupo-lane*, e i doppi broccati.

Gli articoli di moda detti *novità* sono generalmente prodotti sopra una larghezza di 1^m,48 a 1^m,80. La quantità dei fili per le novità le più forti, per stoffe d'inverno, varia da 3,500 a 4,500; e per quelle di estate, la cui larghezza è qualche volta un poco minore, la quantità in denti varia da 3 a 5. Quanto alle quantità del ripieno adoperato nei tessuti, esso è proporzionale a quello dell'ordito, ed aumenta e diminuisce per conseguenza, in generale nel medesimo rapporto. Per tessuti più semplici ancora, tali, come le cotonine e le tele, le differenze si limitano esclusivamente alla mag-

giore o minore quantità dei fili contenuti nell'unità di superficie.

Il quadro riferito alle pagine 364-365 dà queste principali variazioni per le stoffe il cui uso sia più diffuso.

Si osserva in questa tavola che la quantità dell'ordito e del ripieno compresa nell'unità di superficie è presso a poco la stessa. Questa eguaglianza non esiste in generale che peggli articoli ordinari indicati nel quadro. Quando la finezza dei tessuti aumenta, il rapporto fra quello dell'ordito e del ripieno non è più la stessa; si adoperano allora dei fili per ripieno la cui finezza è in generale di dieci numeri più elevata di quella dei fili dell'ordito; così se l'ordito è di 25 o 30, per esempio si si vale nel n.º 35 o 40 per il ripieno, e quando la finezza del tessuto è più grande ancora, e che si fa uso dei fili del n.º 60 a 99, la differenza tra la finezza dei fili dell'ordito e del ripieno si eleva fino a 20 numeri. Gli è dunque dei numeri 80 e 120 che si tesse in ripieno in quest'ultimo caso, ed il numero dei fili in ripieno per *quarto di pollice* aumenta egualmente più o meno nel rapporto di 1 a 10. Come i fili del ripieno sono sempre meno torti di quelli dell'ordito, e che il tessuto ne conterrà d'avvantaggio, esso riceverà un'apparenza unita, brillante, e soffice, che conviene perfettamente a molte varietà, e soprattutto alle stoffe che devono ricevere la tintura o l'impressione.

Tessitura ad alti licci.

La tessitura ad alti licci, trae il suo nome dalla disposizione dei fili dell'ordito, e da quella dei licci fissati alla parte superiore dell'ordito, al di sopra della testa dell'operaio. Essa è generalmente applicata alle stoffe per tappezzerie e tinture, e particolarmente per le

tappezzerie più stimate, e certe varietà di mocchette, mentre che i telaj a bassi licci sono riservati alla produzione dei tappeti di un lavoro meno finito, e come abbiamo veduto, di mocchette le più operate, dette mocchette inglesi. L'origine del lavoro delle tappezzerie in Francia riuviuta, come quella di molte altre industrie, all'epoca delle crociate. Essa fu incoraggiata da Enrico IV e Sully, e più tardi da Luigi XIV e Colbert. Fu quest'ultimo ministro, siccome è noto, che acquistò dai fratelli Gobelins il loro stabilimento di tintura per trasformarlo in una manifattura reale, che porta ancora il nome dei venditori.

La tintoria dei fratelli Gobelins aveva acquistato una tale celebrità, che i loro contemporanei attribuirono il talento di questi famosi artefici a un patto che uno di essi avesse fatto col diavolo. Quest'aneddoto è, con tutta serietà, raccontato in un'opera pubblicata nel 1716, che ha per titolo il *Tintore perfetto*.

L'attività della manifattura reale dei Gobelins ha subito molte variazioni dopo l'impulsione che Colbert aveva cercato d'imprimerle. Le officine furono compiutamente formate nei primi anni della rivoluzione. La manifattura fu riorganizzata nell'anno II della Repubblica, e non ha cessato da allora di travagliare per l'ammobiliamento dei differenti castelli dello Stato, in concorrenza collo stabilimento di Beauvais, destinato allo stesso lavoro, eccettuata la tintura fatta esclusivamente ai Gobelins, sotto l'abile direzione del prof. Chevreul.

Le tappezzerie così rinomate di Aubusson, ed i bei tappeti di Turcoing sono prodotti dell'industria privata.

Distinguesi nella tessitura ad alti licci il lavoro di tappeti raso, o della tappezzeria eseguita col punto anticamente noto sotto il nome di punto saracinescu a

modo di Turchia, ed il lavoro delle tinte a superficie vellutata, i cui prodotti conservano più generalmente il nome di tappeti.

Il metodo saracinescu sembra essere il più antico. Château-Favier ispettore delle manifatture della provincia della Marche nel 1785 fa rimontare i primi stabilimenti che adoperarono questo processo all'anno 750; esso lo attribuisce a dei Saraceni che vennero ad installarsi ad Aubusson ed a Felletin. Questa fabbricazione si continua nel paese dopo l'espulsione dei Saraceni, dei Gauli, grazie agli incoraggiamenti dei Conti de la Marche, che fecero venire allora degli abili operai fiamminghi.

Le fabbriche francesi dei tappeti sembrano essere arrivate ad un grande sviluppo nel 17.^o e 18. secolo. L'ispettore, che abbiamo testè nominato, fa così l'enumerazione dell'uso dei tappeti d'Aubusson e di Felletin.

« I lavori di tappezzeria che si fabbricano servono per solai, gabinetti, sedie ottomane, letti, portiere, galloni da livree, tappeti raso, tappeti vellutati, ecc. » Tanto consumo e così svariato doveva dare alla cifra commerciale una importanza assai grande, e forse non era molto al di sotto degli 8 milioni di franchi, somma cui si valutava la produzione attuale per tutta la Francia. Il poco spaccio di questa industria così bella, i cui prodotti sono ricercati dalle corti straniere, tiene senza dubbio a ciò, che la massa dei consumatori considera ancora come oggetti di lusso i tappeti, il cui uso è tuttavia così utile e così igienico.

Le condizioni nelle quali si trova questa industria sono particolari, quando trattasi di produrre quelle ammirabili tinte che riuniscono le preziose qualità della pittura e del ricamo. Il valore della materia prima diventa insensibile rispetto

a quello della mano d'opera, ed un assai piccolo numero di consumatori soltanto possono pretendere a tali lavori tutto affatto artistici. Nella confezione dei tappeti ordinarii, al contrario il prezzo della materia prima supera di molto quello della mano d'opera. Gli è dunque dall'abbassamento del prezzo delle lane, dalla diminuzione dei consumi nella fabbricazione che si può attendere lo sviluppo futuro di questo ramo speciale. Noi vedremo per la descrizione dei mezzi di fabbricazione, che sono ancora quali erano ai tempi dei Saraceni, eh' essi lasciano poco a desiderare sotto il rapporto della semplicità.

Descrizione del telaio ad alti licci. La fig. 69 rappresenta la fronte del telaio ad alti licci, tale quale egli è ancora generalmente usato. Si è figurato l'ordito teso ed un lavoro a raso in atto di esecuzione. Le fig. 70 e 71 mostrano i profili dei montanti del telaio.

A, B, C, D sono due montanti verticali, di un'altezza più o meno grande, secondo quella dei tessuti da prodursi; essi sono uniti nella loro parte inferiore entro a zoccoli solidamente stabiliti, e superiormente sono fissi al soffitto, od in altro modo riuniti con due traverse S; essi ricevono pei loro orecchioni E, due cilindri o subbii G H collocati alla parte superiore e assettati in quella inferiore A. Questi due subbii funzionano come quelli del telaio a bassi licci; quello superiore è destinato generalmente a ricevere l'ordito prima della tessitura, e l'altro a avvolgere il tessuto dopo la sua confezione. Alcune volte questi cilindri portano alle loro estremità dei fori per ricevere dei bastoni, a mezzo dei quali si fanno girare per serrare gli orditi; ma il più spesso si monta una ruota G, ingranando con una vite senza fine, e che riceve il suo movimento da una mani-

Suppl. Dis. Tecn. T. XL.

vella m. Come lo si vede; questo comando è destinato ad operare la tensione dei fili dell'ordito, ed a avvolgere la tappezzeria a misura che si effettua il lavoro. La ruota a rocchetto n col suo mazzapicchio ha per iscopo d'impedire a quelle d'ingranaggio di ritornare, e per conseguenza di mantenere la tensione. Il bastone rotondo Q, detto bastone intermedio, sostituisce quelli d'intrecciatura degli orditi a bassi licci, e serve dunque a separare i fili dell'ordito in due parti, sopra due piani; la piccola corda P, P ha lo stesso scopo. Si chiama *perlica a licci* il bastone L M; gli è a questo che sono fissi tutti i licci N, N, che comunicano coi fili di dietro. (Vedremo descrivendo la maniera di fare il punto che i fili davanti non hanno punto bisogno di licci.)

Montatura dell'ordito. Composto l'ordito, secondo le regole che abbiamo dato trattando dell'orditura; si collocano regolarmente le portate nei denti del rastrello, da cui fu tolto il cappello a. Collocati questi fili, si uniscono i due pezzi del rastrello, e si fissano nella scanalatura che gli è riservata nel subbio superiore; poi si procede alla tensione dell'ordito nella parte inferiore del subbio col mezzo delle manivelle; importa molto che tutti i fili dell'ordito sieno soggetti ad una tensione eguale.

Tutti gli orditi pei tappeti o tappezzerie sono formati di fili di lana bianca, generalmente ritorti e di eccellente qualità. Ai Gobelins si adoperano delle lane dette di Alemagna; solamente quando si monta un ordito per tappeto vellutato si ha cura di porlo in filo colorato, ordinariamente in filo rosso, di dieci in dieci fili. L'intervallo fra ogni filo di colore diceasi una decina.

Queste divisioni permettono di determinare con più di facilità e di esattezza

i differenti punti del disegno, dietro il tipo originale, o la delineazione in carta che è esposta sulla parte superiore del telaio; ma in luogo di esser divisa da quadratelli essa è punteggiata, in maniera che la distanza fra due punti corrisponde a quella compresa fra due fili di cotone dell'ordito.

I fili di un ordito per tappezzeria sono tutti di lana bianchi; non basterebbe dividerli per decine, perchè è indispensabile per arrivare alla perfezione che si domanda in questo lavoro, di schizzare il disegno senza i fili tesi dell'ordito, in modo da poterne seguire tutti i contorni con maggiore esattezza. Perciò il disegnatore si serve di un calco, ch'esso prende sul quadro da riprodursi, il quale resta esposto presso l'operaio in maniera ch'esso possa assortire le gradazioni, ed applicarle con più precisione. I diversi toni che domanda l'esecuzione d'una tappezzeria sono tutti formati con otto o nove colori fondamentali. Gli è con questi che si compone il gamma più completo possibile nelle degradazioni; ogni gradazione di filo è avvolta sopra una bacchetta o fusello. Quando un operaio comincia il suo lavoro, esso sceglie le sue gradazioni in un magazzino speciale pei fili delle lane tinte; al tessuto sono attaccati altrettanti fuselli quanti toni differenti gli abbisognano.

Il lavoro del tessere ad alti licci è prodotto dalla formazione degli stessi nodi o ricci formati successivamente intorno dei fili bianchi dell'ordito con quelli elevati, di cui sono carichi i fusi.

Esecuzione del lavoro. Per fare il tessuto l'artefice tappeziere prende colla mano destra il fuso guernito di filo di cui abbisogna, e passa la mano sinistra nel vuoto che il bastone dell'incrocatura lascia tra i fili dell'ordito. Tira avanti uno o parecchi fili secondo lo spa-

zio che vuole ricoprire, e passa da sinistra a destra il filo di ricoprimento col mezzo della spola; egli tende questo filo intorno a quello od a quelli dell'ordito, ch'esso avvolge, e lo stiva colla punta della sua bacchetta. Questa prima parte dell'operazione è detta una *passata*. Ciò fatto, l'operaio lascia riprendere ai fili del davanti la loro posizione verticale, e riconduce quelli del secondo piano sul davanti, a mezzo dei licci, poscia esso eseguisce egualmente una passata sopra di essi, dirigendo la bacchetta in senso contrario di quella della passata precedente; tende e stiva di nuovo questa porzione e questa andata e venuta, o le due passate, costituiscono una gittata. La figura 69 indica la posizione del fuso e delle suoi per eseguire il punto. Due gittate formano ciò che si designa nella specialità per un tratteggio. Generalmente si formano i tratteggi con due gittate abbracciando un numero differente di fili, lo che facilita la fusione insensibile delle gradazioni, ed il passaggio da un tono ad un altro.

Tutte le altre particolarità che è necessario di conoscere per produrre un lavoro perfetto sono intieramente di spettanza delle belle arti, e del tutto straniere alla specialità di quest'opera.

Lavoro di tappeti vellutati. — Il lavoro fondamentale della tessitura dei tappeti consiste nella formazione del *punto*.

Per fare il punto l'operaio prende la spola colla mano destra e passa il filo di lana dietro quello che ei vuole ricoprire, come lo si vede in c fig. 72. Questo passaggio dietro uno dei fili del davanti chiamasi una *passata*; quando questa è fatta sopra il detto filo si conduce avanti quello che è di dietro col mezzo del liccio, e si fa un nodo scorsoio, che si serrà di sopra. Il punto è allora formato, ma in luogo di serrare il punto direttamente sul

fili dell'ordito, si ha cura di passare un piccolo arnese, detto *tronca-filo* sul quale si serra il nodo. Quando vi ha un numero di punti fermati sufficiente per ricoprire la lunghezza del tronca-filo, lo si ritira nella direzione del taglio. La parte tagliante tronca allora i ricci che lo avvolgono, e la superficie vellutata si trova formata. Si vede che l'arnese tagliante tien luogo dei ferri, e della pialla adoperati nella tessitura dei velluti in generale. Quando una fila completa di punti è fatta sopra tutta la lunghezza del tappeto, bisogna stabilire il legame tra i fili del di dietro e quelli del davanti. A questo effetto si passa un grosso filo di canape o di lino, da un capo all'altro del tappeto, nell'apertura incrociata stabilita dal bastone intermedio, dopo ogni rango si passa un filo simile fra le incrociature che si formano alternativamente tra i fili del davanti e quelli del di dietro, ed è ciò che si chiama passare in *ripieno*. Dopo aver formato il ripieno, si serrano i punti e i fili del ripieno a mezzo di un piccolo pettine, i cui denti entrano nei fili che non sono ancora ricoperti, e premono la parte tessuta.

Il tronca-filo non tagliando mai i ricci di un modo abbastanza uniforme, si ha cura di regolare la parte imperfetta con forbici a *broche curve*. Le dimensioni dei tappeti e delle tappezzerie sono molto variabili; quelle dei tappeti sono generalmente più grandi.

Ai Gobelins si fanno delle tappezzerie la cui superficie oltrepassa spesso cinque metri sopra 15. Fu veduto presso il sig. Sallandrouze ad Aubusson, un magnifico tappeto di questa lunghezza. Le lane

pegli orditi adoperate nelle manifatture venili sono generalmente doppie e ritorte, ed i loro numeri variano dal 10 al 25.

Il numero dei fili varia, secondo la complicazione degli oggetti che si vuol rappresentare, dagli ottocento a mille duecento per metro di lunghezza. Il lavoro dei telai ad alti licci è, senza contraddizione, il più perfetto di tutti; ma è d'altra parte il più lungo. Si racconta ai Gobelins che un metro quadrato domanda mediamente un anno di lavoro di un operaio, e costa circa 3000 franchi.

La tessitura a bassi licci, che si eseguisce più rapidamente, è meno perfetta, perchè il disegno non può prodursi che al rovescio, e l'operaio non può esaminare e seguire il suo lavoro che difficilmente.

Quest'inconvenienti furono segnalati a Vaucanson dal direttore dei Gobelins. Quest'ultimo cercò di rimediarvi collo stabilire un telaio misto, che può prendere a volontà la posizione verticale od orizzontale, più o meno inclinata. Si comincia col tendere l'ordito e col tracciarvi il soggetto da eseguirsi, come nei telai ad alti licci; per lavorare si fa bilanciare il telaio nei montanti in modo da dargli la forma dei telai a bassi licci. Finalmente, quando si vuole esaminare il lavoro, si raddrizza di nuovo il telaio verticalmente. Questa macchina partecipa, come lo si vede, di due sistemi; avendosi cercato di combinare gli vantaggi dei due metodi. Questo genere di telaio esiste ancora nella manifattura reale dei Gobelins, ma è poco usato. Poscia sorse l'idea di applicare questo meccanismo a dei piccoli telai da ricamare la tappezzeria.

Quadro delle proporzioni osservate fra i numeri e il numero dei fili di

Numero progressivo	LARGHEZZA		POR- TATE	NUMERI		NUMERO DEI FILI in 1/4 di pollice	
	del pettine	della tela		dell' ordito	del ripieno	ordito	ripieno
	millimet.	centimetri					
1	960	374, 90	36	6	6	11	10
2	965	" "	38	10	10	11 1/2	11
3	966	" "	40	28	32	12	12
4	965	" "	43	12	12	13	13
5	965	" "	45	14	14	13 1/2	"
6	965	" "	50	15	15	15	15
7	965	" "	55	15	13	16 1/2	"
8	970	" "	56	22	26	17	18
9	965	" "	57	16	16	17 1/2	17
10	965	" "	62	18	16	18 1/2	"
11	940	" "	60	26	36	18	"
12	940	" "	63	28	"	19	"
13	970	" "	65	"	32	19 1/2	20
14	970	" "	"	"	38	"	22
15	965	" "	66	20	20	20	20
16	970	" "	70	26	36	21	22
17	970	" "	72	28	38	21 3/4	23
18	970	" "	"	"	"	"	26
19	970	" "	75	30	40	22 3/4	24
20	973	" "	"	"	38	"	26
21	973	" "	78	34	42	23 1/2	"
22	975	" "	80	"	46	24	"
23	954	" "	"	60	80	"	24
24	954	" "	"	80	100	"	"
25	975	" "	"	34	42	"	28
26	975	" "	82	"	44	25	23
27	978	" "	85	38	44	25 3/4	26
28	978	" "	86	36	52	26	28 a 30
29	980	" "	90	44	60	27	29 a 31
30	983	" "	95	70	100	29	32
31	983	" "	"	80	110	"	36 a 38
32	985	" "	"	85	116	"	34 a 36
33	985	" "	100	90	120	30 1/2	38 a 40
		" "					

dito e del ripieno, nella composizione dei tessuti di cotone che seguono.

TESSUTO a ripieno morbido o secco	NOME delle stoffe	DESTINAZIONE ED USO
morbido	Tela bianca doppia	Bianca o quasi bianca, per domestici
"	Idem	idem
secco	Mussoline grosse	Bianca per cortine o fodere
morbido	Tela bianca	Bianca o quasi bianca
"	"	idem
"	"	Idem per biancheria da uso
"	"	Greggia mezza bianca, per le truppe
"	Calicò	Bianco e tinto
"	Cotonine	Idem per drapperie da letto
"	"	Idem
secco	Calicò	Impressione e tintura
"	"	Impressione
morbido	"	Idem
"	"	Idem
"	Cotonina	Bianca per camicie
"	Calicò	Bianco ed impresso
"	"	Impressioni
"	"	Bianco e tinto in rosso
"	"	Impressione
"	"	Rosso
"	"	Impressione
"	Percal	Idem
secco	Mussoline	Bianca battistata
"	"	Idem con impressione
morbido	Percal	Bianco
"	"	Composizione
"	"	Idem
"	"	Idem e bianco
"	"	Idem
"	Giaconet	Idem
"	"	Idem
"	"	Idem
"	"	Idem

*Recenti perfezionamenti introdotti
nei diversi sistemi di tessitura.*

Non potendo ancor render conto della ultimissima Esposizione mondiale di Parigi, per non esser peranco pubblicati in proposito i giudizi dei singoli giuri, ci è giuoco forza limitarci alle relazioni avute intorno alla esposizione di Londra seguita nel 1851, dove figurarono gl'ingegnosi congegni che possiamo ad indicare.

1. La ditta eredi Gamba di Lombardia produsse un telaio alla Jacquart, che per accuratezza di lavoro, e per l'aumentata quantità dei fili dell'orditura, contando n. 1116 *crochets*, otteneva il plauso della Commissione.

2. Il sig. M. Kenzie di Londra produceva un sistema onde perforare i cartoni in ragione del disegno da riprodursi in istoffa col telaio alla Jacquart. Consisteva questo in un leggio disposto nel modo seguente:

Il disegno si collocava superiormente ad una tastiera; un regolo metallico guidava l'occhio alla lettura od interpretazione del medesimo. I tasti, numerati progressivamente, rispondevano al succedersi dei fori della matrice; a misura che l'osservatore percuoteva questi tasti, i corrispondenti cilindretti da *trancia*, o punzoni, spinti da opportuni trasmissori abbandonavano una falsa matrice che li manteneva tutti costantemente in opportuna posizione, ed entravano nella matrice contro la quale era posto il cartone; appoggiandosi inoltre il detto cartone, dalla sua faccia opposta, alla piastra da *trancia*: una piattaforma di riserma, che parallelamente s'introduceva fra la matrice e la falsa matrice, serviva di sostegno dietro i punzoni, per appoggiare l'azione della *trancia* che si moveva a scorsoio, per effetto di due eccentrici. Facile era

poi il metodo onde rintanare i punzoni nella falsa matrice.

Questa macchina può paragonarsi al piccolo leggio, offrendo forse qualche vantaggio pel risparmio di tempo e di fatica, non dovendosi giammai rimuovere alcuna sua parte dal posto assegnato.

3. Il sig. Barlow di Londra espose un pregevolissimo telaio alla Jacquart automatico operativo, che eseguiva una bella stoffa di seta a disegno complicato; oltre al pregio della fermata spontanea mancando il filo della tessitura, esso offriva il seguente miglioramento: il consueto congegno che imbriglia i fili dell'orditura era raddoppiato, ed i due congegni disposti in modo da ottenere che un unico cilindro alternativamente operasse sull'uno e sull'altro sistema, per cui mentre nei congegni ordinarii il cilindro compie un'unica azione ad ogni va-e-vieni, nel nuovo metodo ne eseguiva il doppio; l'ingegnosa disposizione procura gran risparmio di tempo, e di potenza, diminuendosi il numero dei movimenti.

Quantunque interamente automatico il telaio ha però sempre bisogno della continua assistenza dell'operaio; questo però non toglie che laddove la potenza si ottiene con piccolo sacrificio, i vantaggi non risultino rilevanti, cioè:

a) Il tessitore viene esonerato da tutte le operazioni faticose.

b) Il lavoro progredisce molto più celeremente.

d) Le azioni sono sempre eguali, a vantaggio del prodotto.

e) Il tessitore può moltiplicare l'attenzione non trovandosi nè distratto, nè affaticato, e per conseguenza ha mestieri d'intelligenza e buon volere più che di robustezza.

f) Può continuar nel lavoro un tempo maggiore, e quel che più monta, riacquistare una certa dignità per non essere

condannato ad una penosa fatica, dalle quale conseguita il più delle volte il doloroso retaggio di più o meno acerbe malattie.

4. Il sigg. Taylor e figli di Halifax presentarono una macchina alla Jacquart, la più grande che figurasse all' esposizione, automatica ed operativa mercè la simultanea azione di un quadruplo sistema di cartoni. Al pregio della fermata spontanea, mancando il filo della tessitura, se ne aggiungeva un altro proprio di questo solo telaio, cioè: che ciascun sistema di cartoni formanti catena era mantenuto in bell'ordine, disponendosi da sé i cartoni l'uno a contatto dell'altro, sostenuto da due bordoncini metallici alla estremità e conservati all'altezza sufficiente per non ingombrare il libero passaggio dei lavoratori. La mentovata disposizione, che sembra a prima giunta di nessun rilievo, tuttavia troverassi di qualche importanza, quando si rifletta che lo spazio è assai meglio utilizzato, e che il bell'ordine che presenta, il quale inoltre favorisce la politezza del locale, soddisfa ad uno dei principali precetti dell'industria, e specialmente di quelle i cui prodotti sono delicati e facilmente deperibili.

5. Il sigg. Sharrocks e Core di Manchester. — Macchina alla Jacquart a sistema composto.

Anche questo telaio era automatico, ed a fermata spontanea, mancando il filo della tessitura. Un doppio sistema Jacquart vi agiva simultaneamente per eseguire tutta la parte di disegno di una larga stoffa; il fondo poteva d'altronde ottenersi a disegno variato per esservi sei licei mossi alternativamente dal sistema meccanico. Tale disposizione contribuiva a rendere assai più semplice la macchina.

6. Il sig. Smith di Orchard Street. — Modello di telaio alla Jacquart.

Questo modello rappresentava il pro-

getto di un nuovo sistema. Molti regoli di legno sono uniti fra loro in modo da costituire una catena senza fine: la catena si accavalla, o s'ingrana su due cilindri disposti orizzontalmente, e riceve dal cilindro superiore, il quale ha inoltre il consueto moto di va-e-vien, un proporzionato movimento alterno progressivo. Ogni regolo ha una linea di fori destinati a contenere, in ragione del disegno, dei denti o delle protuberanze, le quali agiscono sugli spilli od asticelle di disingragnaggio della Jacquart. Sembra un perfezionamento, ma, per non essere operativo, non se ne possono garantire gli effetti.

7. Il sig. de Fontaine Moreau P. G. di Finsbury. — Altro telaio alla Jacquart congegnato in un modo speciale, quasi simile al già descritto. In luogo di cartoni e del consueto cilindro eravi applicato un cilindro metallico nella cui circonferenza trovavansi praticate moltissime linee di fori equidistanti parallele fra loro e parallele coll'asse; questi fori coincidevano cogli spilli di disingragnaggio, per cui applicando, in ragion del disegno, dei cilindretti in quei fori, ottenevasi prontamente la sistemazione della Jacquart. Però il telaio presentato non si prestava che per disegni semplici e per stoffe di limitata larghezza.

8. Sig. F. Vandwin di Bruxelles. — Telaio alla Jacquart operativo, il cui sistema sostituito al cilindro ed ai cartoni è singolare e nuovo. Non è applicabile che alla riproduzione di disegni semplici, e specialmente alla fabbricazione delle salviette ad uso di Flandra.

Il disegno che vuolsi eseguire è riprodotto sopra una tela senza fine di opportuna larghezza; questa tela è mantenuta verticalmente tesa da due cilindri, il cilindro superiore gira costantemente nel medesimo senso, a moti equabilmente interrotti, mercè opportuni trasmissori in

corrispondenza ad ogni azione di tessitura, ed eseguisce inoltre il va-e-vieni dei consueti cilindri; questi movimenti, come è naturale, vengono comunicati alla tela senza fine. Gli spilli di disingranaggio sono disposti sopra un'unica linea, e conterminati esternamente in acute punte. La ripetuta tela senza fine, robusta per la materia che la compone, è però assai rara nel tessuto, e nel moto alterno che essa riceve; tutti gli spilli la oltrepasserebbero conservando la loro posizione; se non che la tela, come si disse, è disingnata, e per quella parte in cui gli spilli devono resistere sulla superficie delle tele per cedere e disingranare i fili dell'orditura, è anche dipinta con opportuna vernice che la rende impermeabile a questi spilli.

g. Sig. W. Martin de Pas-de-Calais. — Altra modificazione del telaio alla Jacquart.

La novità di questo telaio consiste nell'aver aggiunti ai consueti spilli orizzontali degli spilli verticali formanti corpo rigido cogli orizzontali; questi spilli verticali sono assai agili e vicinissimi tra loro, per cui fu dato all'inventore di sostituire ai soliti cartoni una carta orizzontale senza fine, bucherata in ragione del disegno, ed avente gli opportuni movimenti.

10. Sig. A. Acklin di Parigi. — Telaio alla Jacquart.

È simile al già descritto con alcune modificazioni che lo rendono più complicato; ma però col vantaggio di poter applicare il metodo della sostituzione della carta ai cartoni anche ai primitivi telai alla Jacquart.

Macchine per filati e tessuti in genere.

11. La ditta Hornby e Keaworthy di Blackburn presentava tre macchine distinte:

a) un modello operativo di telaio automatico;

b) una macchina per ordire;

c) un'altra privilegiata per imbozzimare l'orditura.

Il modello di telaio venne esposto unicamente per dare idea di un nuovo congegno per il quale la ditta ottenne privilegio esclusivo, atto a conservare costantemente tesa la tela vicino al pettine battente.

Il congegno consiste in due piccoli cilindri disposti a laminatoio, fra la linea di combaciamento dei quali passa il tessuto; per una certa tratta le superficie estreme di ciascun cilindro si presentano scabre, o direbbesi a punta di diamante poco sporgenti, distribuite spiralmemente per un verso da una parte del cilindro, e pel verso opposto dall'altro, per cui, messo in azione il sistema, le spire risultanti dalle punte cospirano a tendere la stoffa nella sua larghezza.

Una siffatta applicazione direbbesi di quasi nessuna importanza per i telai comuni, ma emerge assai vantaggiosa se adottata pei telai automatici.

La macchina per ordire non offriva notabili miglioramenti a fronte delle comuni. Era invece pregevole quella per imbozzimare l'ordito.

L'ordito abbandonava un cilindro su cui era avvolto, richiamato da altro cilindro simile che se ne impadroniva ad operazione compiuta; fra l'uno e l'altro cilindro eravi una cassa contenente l'amido o la bozzima, i fili dell'orditura vi passavano a traverso per dirigersi poi fra due cilindri che comprimendoli toglievano loro l'eccesso della bozzima; una spaziosa cilindrica, avente moto circolare in senso opposto a quello dell'orditura, operava la divisione o il distacco dei fili fra loro, e ne accresceva la peluria, facendola aderire al filo che ne era investito; per

ultimo l'ordito veniva a contatto colla superficie di due cilindri metallici riscaldati dal vapore, i quali asciugandola, compivano l'operazione coll'ingommare la peluria ai fili, che erano poi raccolti dal già accennato cilindro.

Pregevole inoltre mostravasi il meccanismo destinato ad avvertire l'assistente quando l'operazione si compiva, ed ecco il come:

Un cilindretto era imperniato ad una delle estremità di due leve semplici di primo grado, collegate fra loro, mentre all'altra di dette estremità stava applicato un contrappeso che vinceva il peso del cilindretto; se non che questo appoggiandosi alla superficie inferiore dell'orditura, manteneva in azione il contrappeso: terminata l'orditura cessava l'appoggio, e perciò cadeva il ripetuto contrappeso facendo suonare un campanello.

12. Sig. D. Crichton di Manchester. — Modello operativo di un telaio per tessitura, con nuova applicazione meccanica, mercè alla quale l'inventore ottenne di compensare nel telaio automatico la velocità del cilindro raccogliatore, diminuendola a misura che aumenta il suo diametro per la tela raccolta.

Un cilindretto imperniato all'estremità di due leve, circa nel modo praticato nell'altra macchina sopradescritta, si tiene a continuo contatto colla tela che via via si raccoglie sul cilindro; a misura che questa ingrossa, il cilindretto si abbassa, e mercè un argano meccanico ben appropriato allo scopo, si allunga la leva del doppio-cricco applicato al moto progressivo circolare del cilindro raccogliatore.

13. Sig. Jacquin I. I. di Troyes. — Telaio ad azione continua per tessere la maglia.

Questa macchina, la cui prima invenzione è dovuta al sig. Brunell, è una delle glorie dell'ingegno umano. Era mirabile

Suppl. Dis. Tecn. T. XL.

il vedere la velocità e l'esattezza colla quale spontaneamente e senza interruzione si compivano tutti i meccanici artifizi diretti ad ottenere la maglia.

Non esitarono gli inglesi ad introdurre dalla Francia questa macchina, e la stessa Esposizione ne offriva la prova.

Il sig. Claussen mostrava altra stupenda macchina operativa affatto simile a quella del sig. Jacquin; ma non è da tacersi che la ditta Giuseppe Busca di Lombardia introduceva nelle provincie lombarde fin dall'anno 1844 questo sistema, migliorandolo e rendendolo atto a lavorare a volontà seta, cotone, e lana.

Apparecchio per abbruciare la peluria delle stoffe.

Questo apparecchio serve per togliere la lanugine o peluria alle stoffe anche di ricercata finezza, come mussolina, dentelli ecc.

Prima di trattare di questo apparato richiameremo l'attenzione sull'antico metodo usato anche in Lombardia per abbruciare la peluria che investe la tela di cotone, al precipuo scopo di far conoscere ciò che, condannando questo metodo, suggerì il nuovo apparato, ed al sig. Luigi de Cristoforis, membro dell'Istituto Lombardo, un perfezionamento che gli si affacciò alla mente nel momento che ispezionava il meccanismo in discorso.

Il vecchio apparato consiste in una piastra di ferro fuso ripiegata a curva leggermente cilindrica. Questa piastra viene conservata incandescente da una sottoposta viva azione calorifera. A contatto della sua estrema faccia scorre la tela che, per opera del noto meccanismo, si conserva tesa, e che mantiene inoltre tale una velocità che l'esperienza giudicò opportuna perchè venga abbruciata la pe-

luria danneggiando il meno possibile la tela.

Per formarsi un'esatta idea sull'andamento di questa operazione, conviene riflettere che quanto più sollecitamente si abbrucia il pelo, od in altri termini, quanto più viva è la combustione, tanto meno soffre il tessuto.

A persuadere i meno creduli sulla quale verità, senza entrare nei penetrali della scienza, basti il riflettere che passando una mano sollecitamente sulla fiamma viva si abbruciano i peli senza provarne incomoda sensazione, mentre toccando un metallo caldo od un liquido ad alta temperatura può soffrirne grandemente la cute, rimanendo illesi i peli.

Fatta l'altra riflessione che per sollecitare l'abbruciamento della peluria occorre non solamente l'azione calorifica, ma più di tutto l'intervento di una proporzionata quantità di ossigene, vedrassi di leggeri che il metodo adottato nuoce a questa esigenza, mentre nell'istante che la tela si trova a contatto della piastra incandescente, l'aria vivificante non può farsi strada fra questa e la stoffa per alimentare la combustione. Dal che ne conseguiva un risultato imperfetto, sebbene si esageri il calore a maggior danno dalla stoffa.

Ora parleremo del detto apparecchio meccanico, sebbene corrano già alcuni lustri della sua invenzione.

La stoffa è guidata a moto lento, e mantenuta tesa collo stesso sistema usato nel vecchio metodo: quasi a contatto della di lei superficie inferiore trovasi un tubo metallico orizzontale alquanto più lungo della massima larghezza delle stoffe che possono venir assoggettate all'operazione in discorso. Questo tubo comunica con un gazometro contenente gaz idrogeno carburato per una parte, trovandosi chiuso dalla parte opposta; supe-

riormente e longitudinalmente allo stesso è praticata una fila di piccoli fori vicini-simi fra loro, dai quali esce il fluido combustibile; acceso, produce una viva fiamma che rappresenta un velo non interrotto, e questa fiamma percuote con violenza la superficie della stoffa.

Ove l'apparecchio meccanico si limitasse a questa parte descritta, otterrebbe già, a fronte del vecchio sistema, il rilevante vantaggio di alimentare la combustione dell'ossigene occorribile, trovandosi la stoffa a continuo contatto coll'aria atmosferica; ma vi ha di più. Si volle inoltre raggiungere con esso l'importantissimo effetto di abbruciare anche la lanugine che si trova framezzata al tessuto, ed eccone il come:

Superiormente, e vicino alla stoffa, in linea parallela al tubo conduttore del gaz, trovasi altro tubo, il quale comunica per una estremità con una gran macchina pneumatica essendo chiuso dall'altra; sulla linea inferiore di questo tubo trovasi praticata un'apertura, o sottile fenditura che risulta precisamente di contro ai fori emissarii del gaz combustibile; una forte corrente richiamata dalla macchina pneumatica deve entrare da tale fenditura; per cui risentendo la fiamma sottoposta alla stoffa questa energica azione aspirante, è forzata ad oltrepassare il tessuto; con che si abbrucia la peluria che vi sta interposta.

Affine poi che la detta fenditura non venga ad ostruirsi pel carbone che vi si deposita, vi si trovano incastrate delle piccole laminette metalliche collegate da una verga che si muove a va-e-vieni; la loro distanza rispettiva è alquanto minore dello spazio che percorrono nel moto alternato, per cui mantengono perfettamente libera la ripetuta fenditura.

In questo, come nel più antico metodo, si ripetono le operazioni alla medesi-

ma stoffa, volgondola e rivolgendola ed anche frapponendovi un bucatto: con che si ottieue perfino il mirabile risultamento d'imitare la battista con una tela di cotone appropriata allo scopo, per modo che è bene esperto colui il quale ne la sa distinguere.

Il sig. de Cristoforis vorrebbe invero che la fiamma del gas veuisse alimentata con aria preventivamente riscaldata, facendola passare in un serpentino di ferro esposto alla viva azione del fuoco, e guidandola con opportuni condotti al tubo fiammifero.

Un'altra proposta potrebbe forse riuscire più opportuna della prima, cioè di surrogare al gas illuminante l'aria ad alta temperatura; ne è da porsi in dubbio la di essa efficacia, giacchè quando l'aria venga riscaldata al limite necessario, e spinta con forza sopra qual siasi combustibile, si attiva sull'istante la combustione; che se l'accennato combustibile fosse carta o bambagia, ne conseguirebbe la fiamma immediata.

Con tale modificazione verrebbe soddisfatta la condizione principale, cioè la simultaneità d'azione degli agenti necessari, calore e comburente, e l'operazione riuscirebbe forse più sollecita, e quindi più vantaggiosa.

Macchine per la preparazione ed incisione dei cilindri da stampare tessuti.

L'importanza somma della sopraccenata industria concernente la produzione delle tele, delle stoffe e dei drappi, si estende anche alla stamperia, che si detti prodotti si riferisce, per cui non sarà forse opera perduta il parlare anche di alcune macchine dirette a tale scopo.

Alcuni miglioramenti, che fermann l'attenzione del meccanico, s'introdussero ai nostri giorni per preparare ed incidere

i cilindri di ottone destinati a stampare le stoffe: così pure si migliorò la macchina che ne eseguisce la stampa.

Seguendo l'originaria pratica si fondava il cilindro di ottone sull'albero di ferro col quale doveva formare un solo corpo rigido, per cui si esigeva un albero ad ogni cilindro. In seguito si fuse con un foro in luogo dell'asse; donde ne venne la possibilità di approfittare di un solo albero per un numero indefinito di cilindri.

L'operazione primitiva, per rendere omogenea ed abbastanza compatta la superficie del cilindro, dipendeva da una macchina che lo guidava con movimenti isocroni sotto l'azione dei martelli a colpi misurati, dal che ottenevasi che venisse percossa egualmente la detta superficie in ogni suo punto. Successivamente si ottenne il medesimo scopo con maggiore sollecitudine, e perfezione, passando il cilindro cavo da una filiera.

Anche la macchina od il tornio destinato all'incisione dei cilindri subì rilevanti modificazioni. Il primitivo sistema era condotto nel modo seguente:

Il cilindro applicato al tornio poteva, mercè opportune macchine di divisione e relativi trasmissori, venire mosso tanto nel senso circolare, quanto in quello longitudinale a spazii misurati. Superiormente, e pella linea centrale di esso si elevava una armatura, nella quale scorreva per il senso verticale un martino che poteva alzarsi più o meno a piacere, collo stabilire previamente una riferma guidata a scorsio a contatto di una divisione. Inferiormente al martino trovavasi applicato un punzone destinato ad imprimere sulla superficie del cilindro il disegno con una profondità dipendente dalla caduta del martino stesso: per cui, variati i movimenti del cilindro, variata l'azione del ripetuto martino, e variati i punzoni, si otteneva-

no, con una sola macchina, molteplici disegni quasi a volontà dell'artista; se non che la percussione sostituita al taglio produceva sui lembi dei solchi una quantità maggiore o minore di bave, la quale quantunque venisse in seguito levata, scemava però sempre la desiderata freschezza e nitidezza dei contorni; siccome avviene in modo ancor più difettoso coll'altro metodo a compressione.

Il sig. Paolo Nicolas di Thann (Alto-Reno) produceva un tornio alla Esposizione di Londra col mezzo del quale i cilindri ricevono una viva incisione a secco.

Numero dieci bulini possono simultaneamente esser mossi in due sensi orizzontali, uno perpendicolarmente all'altro, come in consueti rapporti fissi, e ciascun movimento è assistito da una macchina di divisione; questi bulini servono a riprodurre contemporaneamente dieci volte la medesima incisione.

Il movimento vario del cilindro viene pure determinato da altre macchine di divisione, come nel metodo primitivo, per cui i bulini possono solcare più o meno, ed in tutti i sensi, la superficie del detto cilindro, dal che si ottengono, entro certi limiti, disegni svariati.

Se a questa macchina si avesse ad aggiungere anche l'antico meccanismo a martino e punzoni, si potrebbero ottenere infinite varianti, dalle quali riceverebbe il disegno altrettante modificazioni, guadagnando l'artista una maggior latitudine di esecuzione.

Un cilindro che si osservava applicato e quasi interamente inciso, faceva indubbia testimonianza del lodevole risultato finale.

Macchine per stampare le stoffe.

Il sig. J. Dalton (di Motraun in Longendale) inventò una macchina per stampare i calicò, le mussoline di lana, e le

altre stoffe.

Questa macchina si presta a stampare a quattro colori una stoffa dalle due parti, applicando due colori per ciascuna parte, od a stampare contemporaneamente due stoffe, ciascuna a due tinte.

Per la necessaria chiarezza a coloro che non hanno no' idea del sistema in discorso, non saranno mal spese alcune parole intorno al metodo originario.

Il meccanismo di questo metodo consisteva in un laminatoio o calandra, il cui cilindro era di un diametro assai maggiore del cilindro sottoposto. Il cilindro superiore, oltre al premere col proprio peso sull'inferiore, veniva anche spinto da due cuscinetti superiori ai perni del medesimo, i quali ripartivano l'azione moltiplicata di due pesi applicati a due leve semplici di primo grado.

Il cilindro inferiore era quello inciso, e perciò destinato alle stampe; s'immergeva esso per circa una terza parte nella sottoposta tinta contenuta in opportuno bacino metallico. Superiormente, e quasi a contatto della tinta, si trovava applicata da una parte del ripetuto cilindro una lama d'acciaio, la cui larghezza si presentava obliqua rispettivamente a quello. La lama era sostenuta da apposita armatura mobile, destinata a comprimerla contro la superficie del cilindro, ed a comunicarle un moto di va-e-vieni, per cui fatto circolare dalla potenza motrice il cilindro, s'incideva essa lama di ripulirne perfettamente la superficie piana, lasciando la tinta unicamente nei solchi.

Fra i due cilindri passava una stoffa di lana senza fine mantenuta tesa da opportuni congegni; la tela da stamparsi si accoppiava col panno che la guidava fra mezzo alla calandra, a contatto del cilindro inciso e la conduceva poi in una camera caldissima per sollecitare l'aggiorn-

gimento della stampa ricevuta. Le pezze succedevano senza interruzione, e si esigevano tre soli minuti primi di tempo per la stampa di ciascuna pezza.

Colla descritta macchina, come ognuno vede, si otteneva la stampa ad un solo colore, il che non soddisfaceva bastantemente alle esigenze di questa industria; ond'è che varii, e fra questi principalmente il sig. Humell di Berlino, s'industriarono a migliorare il metodo, col modificare la macchina in modo da renderla atta alla simultanea stampa di più colori.

A ciò ottenere circondarono il gran cilindro di tanti cilindretti da stampa quanti erano i colori, e la forte compressione venne raggiunta coi pesi applicati nel modo sopra detto a ciascun cilindro da stampa. Questi cilindri si fecero passare in altrettante vasche di svariate tinte, e furono mantenuti costantemente al posto loro assegnato da appositi cuscinetti, aventi inoltre l'attitudine di avvicinarsi fra loro, mercè viti laterali di compressione.

Notizie storico-statistiche commerciali sull'industria dei tessuti.

A ciò che abbiamo detto intorno alla parte tecnica della fabbricazione dei tessuti, cioè alla macchine le meglio atte a confezionarli, ai varii metodi adoperati per ottenere i migliori risaltamenti, non rinerescerà forse di vedere aggiunte alcune notizie economico-statistiche e commerciali intorno ai singoli rami di tali manifatture.

Industria dei cotoni in Inghilterra ed in Francia.

Versu il 1790, la Francia fabbricava annualmente 4,000,000 di chilogrammi di cotone in lana; essa riceveva dalle Indie per 27 milioni di franchi di cotoni

fabbricati, e come il tessuto comune, il solo, per così dire, noto e consumato allora valeva 17 franchi al chilogrammo, si può dire che la Francia introduceva 1,500,000 chilogrammi di cotone, e ch'essa ne consumava in tutto 5,500,000 chilogrammi. Ciò corrispondeva all'incirca ad 175 di chilogrammo per cadauno, mentre la popolazione sommaria a 26,000,000 d'abitanti.

A questa stessa epoca l'Inghilterra produceva in manifatture 12,000,000 di chilogrammi; circa un chilogrammo e mezzo per cadauno dei suoi 8,000,000 di abitanti.

Alla fine del 1815, la flistra francese, usando dei mezzi meccanici, ed agendo sopra una popolazione di 40,000,000 di abitanti metteva in opera un poco più di 8,000,000 di chilogrammi.

Piombata sopra la Francia l'invasione straniera, dietro ad essa arrivarono le stoffe dell'Inghilterra; nello stesso momento il diritto enorme di cui l'imperatore Napoleone aveva colpito l'introduzione di ogni chilogrammo di cotone, venne bruscamente levato dal luogotenente generale del regno; e queste diverse circostanze abbassarono enormemente il prezzo delle fabbricazioni francesi. Quelli fra i tessuti che si vendevano a 5 franchi in aprile, non valevano più che un franco e cinquanta centesimi in maggio; ed un franco e 20 centesimi in giugno. Questa fu la completa rovina delle industrie francesi, ed un nuovo slancio fu dato alla proprietà delle manifatture inglesi.

Sopravvenne l'uragano del 1815, e fu conosciuta ben tosto tutta l'importanza che il lavoro manifatturiero aveva preso e doveva conservare. Fu compreso che priva di protezione, la creazione industriale di Napoleone, la più preziosa e la principale causa delle sue conquiste, la sola ormai popolare, la sola che restava da

ultimo, andava ben tusto ad essere annientato.

La legge del 28 aprile 1816 fu ristabilita: essa rizerbava il consumo della Francia, in fili e tessuti di cotone, alle fabbriche francesi. — Nel 1817 le manifatture francesi private dei mercati che la conquista aveva loro aperto, limitate ai consumi di una popolazione poco superiore a quella del 1790, mettevano quindi in commercio non più di 4 milioni di chilogrammi, come all'epoca stesso del 1790, non più 8 come nel 1813, ma 12 milioni di chilogrammi, dei quali un milione era esportato in tessuti.

In Inghilterra a questo tempo medesimo si confezionavano 45 milioni di chilogrammi di cotone.

Ecco il risultamento constatato alla fine dell'impero: la Francia aveva triplicato la sua produzione dopo il 1790, l'Inghilterra aveva quadruplicato il suo. Sopra 80 milioni di chilogrammi di cotone venuti in Europa da tutti i paesi, l'Inghilterra consumava 45 milioni, la Francia 12, e 23 gli altri Stati.

Quest'ultima quantità era sopra tutto messa in opera dal Belgio, le provincie Rensane, e la Svizzera: nazioni che incorporate all'impero, o protette e garantite dalle sue armi, avevano potuto, come la stessa Francia, fondare e sviluppare le loro manifatture.

Da questo punto, lu si vede, l'Inghilterra ebbe nell'industria del cotone una incontestabile supremazia.

Quattro anni più tardi, nel 1820, fabbricavansi in Francia 20 milioni di chilogrammi di tessuti: 1,200,000 erano esportati, avendo un valore di 21 milioni franchi.

A questa stessa data, l'Inghilterra produceva 68 milioni di chilogrammi di tessuti, e ne esportava 31 milioni, valore dichiarato di 400 milioni di franchi.

Le filature inglesi funzionavano allora per opera della macchina a vapore. Questo strumento così maraviglioso cominciava appena ad essere utilizzato in Francia per il medesimo uso; non lo fu universalmente che dopo il 1830. Esso doveva surrogare da per tutto, dove non eravi motore idraulico, la forza dei cavalli che si attaccavano ad un maneggio per far muovere le macchine di preparazione nelle filande, e la forza dell'uomo che solo allora metteva in movimento i *mull-jenny*.

La macchina a vapore smisol di quasi la metà il numero degli operai nelle officine di filatura. Grazie ad essa i filatori ebbero a spendere molto meno di forza corporale, e l'atmosfera dei laboratoi non fu più viziata dai miasmi deleterii che ingenerava questo dispendio di forza; la macchina a vapore rese il suo valore all'uomo intelligente, la cui debolezza impediva di procacciarsi una giornata di salario: ecco i benefizii resi da essa alla umanità. L'abbassamento di 6/7 nel prezzo del mettere in movimento le macchine, la possibilità di fondare dovunque dei grandi stabilimenti, ecco gli avvantaggi ch'essa ha recato all'industria.

Dal 1820 al 1833, i progressi furono incessanti, sebbene contrariati da più di una crisi difficile da superarsi in Francia, e per soddisfare al bisogno del lusso e della eleganza manifestatosi, si pose opera a perfezionare le filature, ed a produrre ogni giorno dei tessuti più fini, e di un prezzo relativamente più alto. Il bilancio del 1834 dimostra che 34 milioni di chilogrammi furono allora manifatturati dagli stabilimenti francesi, e passarono in consumo per un valore di 600 milioni di franchi.

Nello stesso anno, l'industria inglese aveva messo in opera 175 milioni di chilogrammi; essa ne esportava 72 milioni,

pel valore dichiarato di 450 milioni di franchi. — Egli era soprattutto verso l'aumento dell'esportazione che si portavano gli sforzi dell'Inghilterra, a di conseguenza verso il prodotto comune, di non specie tanto più considerevole quanto il prezzo era più basso.

Di maniera che egli è a quest'epoca che bisogna far rimontare la specialità divenuta propria a ciascuna nazione nell'industria dei cotone; oggidì gli è verso lo sviluppo di questa specialità che l'una e le altre dirigono i loro sforzi.

Alla Francia i tessuti fini, all'Inghilterra i comuni; alla Francia la vendita degli oggetti di lusso e quindi la più rara, all'Inghilterra la vendita degli oggetti di consumo generale, e quindi la più considerevole.

Ma, sebbene obbedissero fatalmente a delle tendenze differenti, le due nazioni arrivarono ad un medesimo risultato, vale a dire che l'una e l'altra abbassarono considerevolmente il prezzo della fabbricazione.

In fatti in Francia il prezzo di un chilogrammo di cotone filato non era nel 1816 che di 12 franchi, e nel 1833 di 6.

L'Inghilterra nel 1816 esportava i suoi tessuti in ragione di 12 franchi il chilogrammo, nel 1833 di 6. Di maniera che, dopo la pace, cadde delle due nazioni aver triplicato la sua fabbricazione, ed abbassata i suoi prezzi della metà.

Mentre avevano lungo questi progressi, la legislazione commerciale subiva anche essa in Francia delle notabili modificazioni.

Nel 1825, i tessuti di cotone, così severamente proibiti in Inghilterra dall'anno 1700, furono dichiarati di libera introduzione, verso un diritto equivalente al 20 per 100. Nel 1832 questo diritto fu ridotto al 10 per 100.

Nel 1833, e per facilitare la fabbrica-

zione dei tulli e delle mussoline, nella quale riesce eccellentemente, la Francia levò la sua proibizione sopra i fili del n.º 143 m/m e al di sopra; un diritto protettore la rimpiazzò.

In questo torno ebbe luogo ancora un'altra ed importante innovazione, generalizzata dappoi, e che molto aggiunse alla potenza della produzione, vale a dire la tessitura meccanica sostituita alla tessitura a mano.

Dal 1833 l'Inghilterra erasi familiarizzata con questo perfezionamento, che la Francia cominciava essa medesima ad applicare. Risulta dalla statistica industriale del 1834, che la Francia contava allora appena 5000 telai meccanici da tessere; poscia questo numero si è incessantemente accresciuto. Nel 1846 esso era arrivato ai 31000. Gli anni scorsi da poi non furono molto favorevoli alla creazione di nuovi stabilimenti; tuttavia si può dire che in Francia, il quinto appena di ciò che potrebbe tessersi al giorno d'oggi meccanicamente, restò abbandonato alla tessitura a braccia, la quale non raggiunge più che un miserabile salario. In Inghilterra si estende ogni giorno più l'uso della tessitura meccanica; ogni giorno inventasi una nuova applicazione per diseredare la tessitura manuale. Così il numero dei telai mossi dal vapore è arrivato in questo paese approssimativamente ai 250,000.

Tessere meccanicamente, egli è abbassare il prezzo, riducendo il numero degli operai, ma non altrimenti ridorre il salario di ciascuno; gli è dare al tessuto più di perfezione, e più regolarità alla produzione: ecco gli vantaggi; ma egli è un rompere, a detrimento dei coltivatori delle campagne, l'alleanza dei lavori agricoli ed industriali; egli è un distruggere quella intermittenza nelle occupazioni, che al tempo delle messi, raddop-

pia il numero delle braccia per sottrarre nelle contrade industriali le ricchezze della terra alle intemperie delle stagioni; gli è rapire al coltivatore tesserandolo i salarii dell'industria nella stagione invernale, che gli nega il salario dell'agricoltura. A non considerare le cose che sotto l'aspetto morale, forse il lavoro uscito della famiglia per aumentarsi nelle officine, spopolando le campagne per ingombrare le città, dovrebbe destare qualche ribrezzo, ma le speculazioni industriali lasciano ai governi l'iniziativa di moralizzare le popolazioni con il lavoro. Il buon mercato: ecco lo scopo unico verso il quale esse tendono, e sotto questo rapporto, il solo che noi dobbiamo esaminare, la tessitura meccanica è un progresso reale ed incontrastabile.

Appena questo nuovo spediente fu immaginato, che gli Inglesi, verso il 1840, dotarono la filatura di un nuovo perfezionamento, vale a dire del telaio automatico, chiamato dai francesi *métier renvideur*. Un'altra volta di più la meccanica fu sostituita all'intelligenza ed alla forza muscolare dell'uomo, ed il filo è al giorno d'oggi ritorto dal telaio con altrettanta sicurezza e perfezione quanta dal più abile filatore.

Abbiamo veduto gli ultimi progressi all'Esposizione di Londra nel telaio alla Jacquart coi mille disegni di cui si arricchiscono le stoffe, messi in movimento dal vapore; di maniera che la adozione di questo congegno generalizzandosi, il telaio a braccia sparirà quasi interamente.

Stato generale presente dell'industria del cotone.

Nel momento in cui la pace chiamava tutti i popoli al lavoro, se l'industria del cotone fosse stata abbandonata al suo li-

bero corso, se la legislazione non fosse intervenuta per regolare il suo cammino, senz'alcun dubbio questa industria sarebbe divenuta il retaggio esclusivo della nazione inglese. Sola, armata della meccanica, questa nazione avrebbe conseguito il monopolio che per tanti secoli fu attribuito alle Indie, e che dava a quelle lontane contrade il privilegio di vendere i loro prodotti al mondo intero; l'Inghilterra sola, atterrando il lavoro operato dalla mano dell'uomo, eseguito d'altronde tanto abilmente dai popoli asiatici, sarebbe stata chiamata alla sua volta a vestire tutti i popoli coi prodotti delle sue manifatture.

Ciò avviene perchè per esercitare la industria moderna, l'Inghilterra possiede sola gli elementi del buon mercato. Essa lo deve alla natura, e alla sua vecchia ed immobile legislazione intorno allo stato della proprietà. L'una le porge il ferro il carbone, e sopra tutto il mezzo di trasporti facili ed economici; l'altra vi aggiunge l'accumulazione dei capitali, la quale sola mette in valore e vivifica le ricchezze naturali.

In presenza di questi vantaggi, quando quasi tutto era ancora da crearsi, le nazioni europee dovevano esse accettare i tessuti dell'Inghilterra, ed il buon mercato che presentavano, ovveroamente al prezzo di qualunque sacrificio, dovevano respingerli per appropriarsi il lavoro che importa la loro creazione ed il salario inerente a questo lavoro?

Tale era l'alternativa che loro si presentava. L'ultimo sistema fu dappertutto successivamente adottato, ma dietro vedute, meno estese e conseguentemente entro limiti differenti.

I fatti, che stanno per svilupparsi sotto ai nostri occhi faranno conoscere quale si fa sopra cadauna nazione l'influenza della legislazione economica sopra il medesimo.

Egli è un fatto: che in virtù di questa influenza (e l'Esposizione di Londra lo ha provato) che ciaschedun popolo manifatturiero fu messo in situazione di produrre delle stoffe regolari, solide, sufficientemente perfette pel consumo delle masse.

Il quadro che segue indica qual parte ciascuna nazione prenda al giorno d'oggi alla filatura meccanica del cotone; ma ciascheduna di esse non consuma altrimenti e solamente ciò ch'essa produce; le une fanno dell'esportazione lo scopo principale dei loro sforzi, e

vendono al di fuori ben più che non conservino per sè medesime; le altre, al contrario, sia che importino dallo straniero dei fili, o dei tessuti, sia che nol facciano, non esportano altrimenti o non mettono l'esportazione che in seconda linea, il consumo interno restando sempre il principale alimento delle loro manifatture.

Gettiamo anzi a tutto un'occhiata sopra le operazioni delle nazioni che esportano. L'Inghilterra occuperà il primo posto; ed ecco ciò che ne viene indicato dalle sue pubblicazioni ufficiali.

Quadro dei cotonei lavorati.

NAZIONI	Popolazione in milioni di abitanti	Consumo in milioni di chilogrammi
Inghilterra	28	297
Francia	36	64
Russia	65 *	31
Austria	38	30
Zollverein	30	18
Spagna	15	10
Belgio	4	10
Svizzera	3	9
Stati-Uniti	25	110

In questo quadro, la fabbricazione manufatturiera dei popoli asiatici non è compresa; la sua importanza è sconosciuta, salvo per la China.

Suppl. Dis. Tecn. T. XL.

Inghilterra.

I 277 milioni di chilogrammi di cotone che l'Inghilterra commette alle sue macchine, le rendono in fili e tessuti 247 milioni di chilogrammi:

L'esportazione si compone di:

Kil. 100,315,200 di tessuti per . . .	fr. 469,682,000
„ 6,400,000 di tull' o tricot per „	„ 34,902,050
„ 67,407,000 di filo per . . .	„ 167,602,225
174,122,200	672,186,275

75,000,000 k. sono conservati per il consumo: questo è il terzo in peso; in valore, corrisponde a 400,000,000 di franchi. Per supplire a questa immensa esportazione, l'Inghilterra ha delle officine e dei fondachi, più notabili per la loro bella disposizione, che pel loro numero. Sono quasi esclusivamente i filati e i tessuti a bassissimo prezzo ch'essa vende agli stranieri; i filati sono in via media a 2 franchi e 50 cent. al chilogrammo; i tessuti, anche tinti ed impressi, a 39 cent. il metro.

Questa fabbricazione, sempre la stessa, sempre imperturbabilmente seguita, conduce ogni operaio a produrre ogni giorno

un poco di più, e conseguentemente a miglior mercato. Il basso prezzo del combustibile e del ferro eccita a delle ricerche incessanti di nuove macchine; una volta lanciati in questa carriera, una volta avanzati di molto i suoi rivoli, l'Inghilterra ha potuto sfidare tutti gli sforzi altrui. Era ben difficile di seguirla, più difficile di raggiungerla; ed in fatti l'esportazione riunita di tutte le nazioni è appena il terzo di quella dell'Inghilterra; e se da queste nazioni si eccettuino gli Stati-Uniti, troviamo che tutte le altre insieme non esportano la decima parte di quello che esporta l'Inghilterra. In fatti ecco il ragguaglio:

6 milioni per la Francia
7 id. per la Svizzera
1 id. pel Belgio
1 id. per la Russia

15 id. di chilogrammi, contro 174.

Stati-Uniti d' America.

L'esportazione degli Stati-Uniti raggiunge una cifra considerevole. Questo paese conta 25 milioni di abitanti. I suoi primi stabilimenti rimontano al 1824; quasi ciascheduno di essi è della stessa importanza dei più grandi stabilimenti inglesi, e sotto questo rapporto Lowell è

lungi dal cederla a Manchester. Trattasi della stessa natura di fabbricazione, dello stesso scopo da raggiungere: la massima produzione, ed il buon mercato.

Gli Stati-Uniti ritengono del loro raccolto in cotone, per l'alimentazione delle loro fabbriche 110 milioni di chilogrammi: questa cifra non potrebbe essere contestata.

Questi 110 milioni rendono in tessuti	100,000,000 chil.
L' Inghilterra, la Francia e la Svizzera ne mandano per	10,000,000

Lo che fa in tutto, e in istoffe	110,000,000
--	-------------

Il consumo di quella contrada, quando anche fosse per ogni abitante altrettanto considerevole come per l'Inghilterra, essa penerebbe a raggiungere 60 milioni di chilogrammi. Restano dunque per l' esportazione 50 milioni di chilogrammi, cioè 250 milioni di franchi almeno.

L'America meridionale offre agli Stati Uniti uno spaccio abbondante; l' India e la Cina ne offirano loro ben presto un più largo. Quest' ultima contrada ha già acquistato in un solo anno più di dieci milioni di franchi di tessuti americani, e

ciò particolarmente in stoffe crude o forti che agli Stati Uniti si fabbricano per eccellenza.

Svizzera.

È difficile di avere intorno alla Svizzera, notizie che precedano l'anno 1850; imperciocchè è da quest' anno soltanto che fu stabilito in questo paese una tariffa ed un sistema di Dogane. — Ecco i fatti constatati:

La Svizzera riceve dagli 11 ai 12 milioni di chilogrammi di cotone brutto; essa ne esporta una parte, e conserva per sè	9,500,000 chil.
lo che rappresenta in tessuto circa	8,500,000
La Svizzera riceve in tessuti stranieri	2,500,000
Essa dispone dunque di	11,000,000
ne mette in consumo	4,000,000 chil.
e le restano per l' esportazione.	7,000,000

Tale è in effetto la cifra constatata dalle Dogane, cioè 6,062,500 chil. pegli 11 primi mesi del 1850.

Questa esportazione consiste:

1. In tessuti prima della confezione, e che per conseguenza non possono essere tessuti meccanicamente;

2. in istoffe che la Svizzera imprime, ma ch' essa riceve fabbricate dall' Inghilterra;

3. finalmente, e sopra tutto, in ricami generalmente rinomati, sia in causa della loro bellezza, sia della modicità del loro prezzo. La mano d' opera entra per poco nel valore di queste differenti mercanzie,

mentre si fa ricamare nel paese stesso a buonissimo prezzo, p. e. a 60 centesimi al giorno; e negli Stati austriaci a più basso prezzo ancora, cioè a 30 centesimi.

Per filare 9,500,000 chilogrammi, la Svizzera possiede 660,000 rocchelli: ogni rocchetto fila adunque per anno un poco meno di 10 chilogrammi; in Francia 14 chilogrammi; in Inghilterra 15; 20 in Allemagna; 25 nel Belgio; ella è dunque la Svizzera che fila una minor quantità per ogni rocchetto; vale a dire che

ricevendo dallo straniero i suoi tessuti comuni, la Svizzera si occupa esclusivamente a filare i numeri fini (40, a 300)

E così dev'essere; imperciocchè la Svizzera è lontana dal mercato dove si vende la materia prima, lontana dal porto dove s'imbarcano le sue esportazioni; ella ha dunque contro di sè i carichi del trasporto che le rendono impossibile la concorrenza, quando trattasi di mercanzie comuni e pesanti, rispetto al loro prezzo.

I tessuti fini, o quelli che non tollerano la tessitura meccanica, ecco, nell'industria del cotone, i soli mezzi di lavoro riservati alla Svizzera. Questi sono ad essa resi possibili da tre elementi di buon mercato:

1. I capitali che si trovano a Bâle al 4 per o/o.

2. Le cadute d'acqua che sopprimono l'acquisto del combustibile: essendo queste nella Svizzera numerose e potenti.

3. La modicità della mano d'opera, che riduce la mercede delle giornate di lavoro a metà prezzo di quelle che si pagano in Francia. Leggesi infatti nella Gazzetta nazionale Svizzera 7 aprile 1852: « Vi hanno in Svizzera 120,000 operai in cotone, i quali guadagnano insieme più di 17 milioni »; e 18 milioni divisi fra 120,000 operai, corrispondono per cadauno a 150 franchi; quindi in Francia il salario annuale degli operai, in cotone di qualunque classe, corrisponde all'incirca a 400 franchi.

Di maniera che nell'industria del cotone, la Svizzera non è altrimenti rivale dell'Inghilterra, mentre essa lascia a quella i prodotti comuni e pesanti, i tessuti meccanici, i soli, in certo modo, di cui quella potente nazione continua a godere il monopolio.

Francia.

La posizione della Francia è difficile: intapace di lottare coll'Inghilterra negli

oggetti di grande consumo, non potendo per ragione delle merci lottare colla Svizzera nella produzione dei tessuti fini, le bisognava rinunciare all'industria del cotone, o vivere della sua propria vita, cercandosi un mercato a parte e riservato. La Francia ne possiede uno e considerevole; la sua popolazione è energica: essa si sente abbastanza forte per raggiungere tutti i progressi. Il suo governo sa il prezzo del lavoro, e del salario; sa di quale importanza sia lo sviluppare tutte le forze produttive del paese, e per assicurarsi questi vantaggi, la Francia fece ciò che cento anni prima aveva fatto l'Inghilterra: essa riservò pei suoi manifatturieri l'approvvigionamento completo del mercato francese.

La sua legislazione non perdona alla frode, essa la perseguita da per tutto, e sempre: così, salve alcune eccezioni, la Francia vede il suo territorio e la sua produzione rispettate dalla produzione straniera. Non si conosce invero gnari d'importazione in Francia, fuorchè pei ricami della Svizzera. Questa importazione è invero considerevole, perchè la si fa ascendere approssimativamente a 10 milioni di franchi, ma fu detto il perchè, cioè per qual basso prezzo i ricami si eseguiscano nella Svizzera. Essa non ammette dello straniero che i cottoni filati fini, ed alcuni *nankins* dell'India: questi due oggetti non eccedono gnari l'importo di due milioni di franchi.

La Francia dopo aver fornito di vestimenta tutta la sua popolazione, mercè 52 milioni di chilogrammi di tessuti, esporta nelle colonie 2,500,000 chilogrammi per 30 milioni di franchi. Questa esportazione supera in valore quella della Svizzera.

Russia.

La Russia dovera essere, nel suo sistema economico meno assoluta della

Francia, mentre sotto più d' un rapporto essa non era able a bastare a sè stesso.

L'ingresso delle mercanzie straniere

fu permesso; ma dei diritti del 50 e 100 per 100 protessero il lavoro nazionale:

mercè a questa protezione la Russia manifattura ogni anno 31,000,000 di chil.
e ne ottiene in tessuti 28,000,000 di chil.

Esse riceve dall' Inghilterra, ed in proporzione ben minore della Francia:

172,863	chilogrammi di tessuti per	1,628,400 f.
4,200,000	di cotone filato per	12,832,275
4,372,863		14,460,675

Di maniera che la Russia riceve, in peso, l'equivalente del settimo della sua produzione. Gli è del cotone filato a 3,10 del tessuto a 7, vale a dire tuttociò che non turba altrimenti il suo lavoro tale quale è costituito, tutto ciò che non muove una concorrenza pericolosa alle sue manifatture.

Le filature della Russia riuniscono un milione di fusi, che quasi tutti lavorano il giorno e la notte.

La Russia esporta circa un milione di chilogrammi di tessuti fabbricati da essa. Ella penetra nella Persia colle sue caravane; il nord della China le è reso accessibile, e 300,000 chilogrammi di tessuti di cotone sono adesso messi in commercio nel Celeste impero.

Belgio.

Il Belgio ha una popolazione più considerevole di quella della Svizzera; la sua industria in cotone è della stessa importanza in peso, non in finezza. Il suo sistema doganale è rigoroso. I diritti d'entrata sono:

Pei fili, dal 25 al 40 per ogo; pei tessuti del 50.

Il Belgio riceve ogni anno 10 milioni di chilogrammi da manifatturare, me-

diane 400,000 fusi soltanto. Esso li converte in seguito in 9 milioni di chilogrammi di tessuti; riceve dallo straniero 300,000 chilogrammi in fili di tessuti fini.

La Francia fornisce quasi sola i tessuti fini che mancano al Belgio.

Sopra i 9,300,000 chilogrammi di tessuti di cui questo piccolo regno dispone, più d' un milione di chilogrammi viene esportato. Otto milioni restano adunque per il consumo.

Il Belgio ha il carbone, ed il ferro a condizioni meno favorevoli dell' Inghilterra, ma più favorevoli della Francia; nè gli mancano i capitali per mettere queste ricchezze in valore. Lo Stato possiede una navigazione facile, ed una rete completa di strade ferrate: questo doppio mezzo gli permette di operare i trasporti a bassissimi prezzi.

Così fornito, non producendo che dei fili o tessuti comuni, sembrerebbe che per l' esportazione il Belgio dovesse misurarsi coll' Inghilterra; ma la sua ambizione non è così grande, e la sua saggezza non gli permette accettare una simile lotta.

Austria e Zollverein.

L' Austria e lo Zollverein mettono in opera 48 milioni di chilogrammi di cotone,

che rendono loro 43 milioni di filo da tessere. Queste nazioni proteggono i loro filati con dei diritti del 7 al 12 per o/o (tre talleri per 56 chilogrammi, d'un valore di 155 franchi nello Zollverein; 16 franchi per 56 chilogrammi in Austria).

Essi ricevono dall'Inghilterra 40 milioni di chilogrammi di filo, avente il valore di 100 milioni di franchi. E, dove si aggiungano a questa introduzione straniera 8 milioni di chilogrammi di tessuti, aventi il valore di 39 milioni di franchi che fornirebbero l'Inghilterra, e la Francia, e la Svizzera, sarà constatato che l'Austria e lo Zollverein acquistano dallo straniero presso a poco la metà del loro consumo.

E qui non si tratta più di cotone a 3.10, come quello che importa la Russia, ma a 2.50; non è più del tessuto a 7 franchi, ma a 5; in una parola è questa la concorrenza la più diretta coll'industria tedesca.

Osserviamo, di passaggio, che per 70 milioni di abitanti, l'Austria e lo Zollverein non fabbricano che 48 milioni di chilogrammi di cotone, mentre per bastare a' suoi bisogni, la Francia ne fabbrica 54 milioni; e tuttavia le macchine da filare il cotone furono conosciute ed importate in Austria nello stesso tempo che in Francia, cioè nel 1804.

Aggiungiamo che lo Zollverein, con una popolazione ben meno numerosa dell'Austria, prende la parte più considerevole nella introduzione delle mercanzie forestiere; sono 26 milioni di chilogrammi di filo sopra 40 milioni d'introduzione; totale, quasi un chilogrammo per abitante dello Zollverein; diciamo ancora che questo fatto tiene meno forse ancora alla differenza nei diritti di entrata, che all'organizzazione industriale delle due contrade.

In Austria in fatti, le filature sono nelle mani dei capitalisti che non si slan-

ciano nell'industria, che quando delle leggi fortemente repulsive del prodotto straniero gli eccitano. Oggidì che queste filature esistono, bisogna anzi a tutto, e malgrado il mutamento sopravvenuto nel sistema economico, salvare per quanto sia possibile il capitale considerevole da esse rappresentato. Per questo effetto bisogna che queste filature producano e vendano sempre, lo che vuol dire che bisogna ch'esse producano utilmente; così si fanno agli stabilimenti le riparazioni utili, si dà loro qualche estensione per diminuirne le spese generali. Ciò entra nella perdita, ma la si subisce, e frattanto l'officina si migliora e cammina; perchè agendo altrimenti, e non badando che alle rendite, ciò condurrebbe ad una perdita di capitale, del quale interesse, ed a ragione, di conservare il valore.

Nello Zollverein, al contrario, non vi è guari di fortuna impegnata: gli stabilimenti non rinnovano sovente 1000 filatoi; senza capitali, mediocrementemente forniti di utensili, essi hanno gran pena nel sopportare il peso della concorrenza straniera.

Così in Austria, l'industriante può impoverire, ma l'industria esiste, e resiste, e conserva la sua forza, ch'essa mantiene ancora, benchè le manchino i guadagni. Nello Zollverein, l'industria languisce, ma non vi hanno vittime; non vi sono, per dir così, capitali compromessi.

Spagna.

Le filande della Spagna si sono stabilite sotto l'impero della proibizione assoluta, il numero dei filatori che possiede questo paese è di 700,000. Dopo, che la proibizione fu tolta, a partire dal n.º 60, 217,000 fusi, cioè il terzo di quelli esistenti, resta in riposo.

Come la Russia, come la Svizzera, e

sopra tutto come lo Zollverein, la Spagna potrebbe forse rendere la vita ai suoi stabilimenti, approfittando dell'abbassamento del salario; ma il Catalano non si presta altrimenti a queste combinazioni: o il lavoro bene pagato, o il riposo: tale è la condizione ch'egli s'impone; e la Spagna, il cui clima domanda così energicamente il consumo dei tessuti di cotone, non mette in opera per vestire una popolazione di 15 milioni di abitanti, che 10 milioni di chilogrammi di materia prima.

Gli Inglesi per Gibilterra, la Francia per i Pirenei, s'incaricano del resto; gli è

il quarto del suo consumo che la Spagna riceve al giorno d'oggi dallo straniero.

Italia e Portogallo.

È dall'Inghilterra che all'Italia ed al Portogallo provengono i fili di cotone che si adoperano nelle due contrade; è dall'Inghilterra, dalla Francia, e dalla Svizzera che deriva loro una gran parte dei tessuti. Evvi però più tendenza al lavoro industriale in Italia che in Portogallo: quivi domandosi e si adopera assai più di filo che di tessuti, cioè:

Italia.	8,225,763 ^{chil.}	di filo
	5,534,134	di tessuti
Portogallo	416,257	di filo
	3,387,088	di tessuti.

Ecco il consumo, per abitante, di ogni nazione d'Europa:

Inghilterra	2 ^{chil.}	1/2
Belgio.	2	
Francia	1	1/2
Zollverein ed Austria	1	1/2
Svizzera	1	1/4
Spagna	1	
Russia		1/2

Facciamo osservare che, più elegante nella sue abitudini, la Francia usa di tessuti di cotone più fini; e conseguentemente di una più grande superficie per un medesimo peso. Se la Francia avesse il costume di vestire secondo l'Inghilterra ed il Belgio, il suo consumo eccederebbe i due chilogrammi. In fatti in Inghilterra ogni abitante consuma per fran-

chi 4,50 di tela all'anno; in Francia per 6 franchi e 25 cent., vale a dire 1/3 di più. Tele e tessuti riuniti, i due popoli avrebbero dunque lo stesso consumo in peso; ma il consumo francese avrebbe un valore più alto, ed indicherebbe un'agiatezza più universalmente diffusa.

Ecco lo stato dei mezzi posseduti da ogni nazione per filare il cotone.

Inghilterra	18,000,000 di fusi.	10 ore 1/2 di lavoro.
Stati Uniti.	5,500,000	} 12
Francia.	4,500,000	

Austria	1,400,000
Zollverein	900,000
Spagna	700,000
Svizzera	960,000
Belgio	400,000

La giornata di lavoro non è limitata.

La massa dei cotonei annualmente fabbricati rappresenta 485 milioni di chilogrammi in tessuti, avente un valore di più di 6 franchi l'uno: lo che corrisponde in totalità, a tre milioni.

Il valore delle materie prime e delle materie tintorie, è approssimativamente di 800 milioni.

Il prezzo delle pignoni può essere valutato a 300 milioni al più. Restano dunque in salarii, due milioni.

In Francia dove il consumo dei tessuti di cotone si eleva a 630 milioni di franchi, la parte dei salarii diretti ed indiretti è di 578 milioni.

Questa abbondanza di remunerazione, avuto riguardo al prezzo della materia impiegata, fa desiderare dappertutto la fabbricazione dei tessuti di cotone: è questa una ricca preda di cui ciascuno vuol la sua parte.

Industria delle lane foliate.

Fino dal 1818, le macchine, eccettuate alcune singole parti di questa industria, avevano avuto un uso molto limitato.

In generale l'uomo era chiamato, mediante le sue braccia e la sua intelligenza, a supplire agli uffici così numerosi, e così complicati dalla preparazione delle stoffe di lana foliate; ed è facile il comprendere come, malgrado la riduzione del prezzo delle materie prime, un simile stato di cose mantenesse la mano d'opera ad un prezzo così elevato, che la diminuzione dei prodotti non poteva raggiun-

gere la proporzione del ribasso desiderato da tutti i fabbricatori.

Ma l'Inghilterra, che spinge il genio della speculazione all'ultimo limite, e che serve di modello ai francesi in moltissime cose; l'Inghilterra che da lungo tempo aveva posto per principio della sua industria e dei suoi cambi la produzione a buon mercato, avea sentito il bisogno di provvedere perentoriamente a questa carezza della mano d'opera; erasi applicata alla ricerca ed all'invenzione delle macchine, e si era impadronita di tutte le idee nazionali e straniere, che ben presto le permisero di raggiungere il suo scopo.

Essa insegnò alla Francia a supplire con della macchine alle braccia che costavano tanto, e ritardavano sole la produzione, colla quale era a dubitarsi che essa più non potesse mantenersi in ragguaglio. Da allora in poi la produzione, ed il buon mercato non conobbero più limiti, ed il consumo seguendo questo movimento, appena scorsi tre anni, l'attività industriale più che triplicata, divenne insufficiente. I meniffatturieri francesi avrebbero dovuto allora cercare con una providente inchiesta, come e dove potesse trovarsi finalmente l'equilibrio fra il consumo e la produzione? egli avrebbero così evitato un urto tanto più terribile quanto meno atteso; ma la crisi avvenuta nel 1818 servì sole ed avvertirli che questo equilibrio era rotto.

Questa crisi fu indotta dall'introduzione delle macchine sopra una grande scala nella fabbricazione, e dalla loro generale sostituzione alla forza ed all'intel-

ligenza umana. Devesi quindi riferire a quest'epoca l'adozione nelle fabbriche francesi delle macchie per cardare e filare la lana di John Cockeill, della macchina cimatrica di Collier, di quelle da follare, e di un gran numero di altre.

Questa rivoluzione, che doveva più tardi condurre a così felici risultamenti, cominciò col gittare il disordine e la perturbazione; occorre allora non più di contentarsi di arrivare alla perfezione dei prodotti, ma si dovette rinunciare all'arditezza delle operazioni, e surrogarle con una grande prudenza nelle combinazioni.

I capi degli stabilimenti, che compresero le esigenze di questa nuova posizione, poterono bordeggiare fra numerosi scogli senza urtarvi, ed ottenere un compenso giovevole agli sforzi che venivano dal tentare.

La rovina d'un gran numero di fabbriche sbarazzò l'industria dei tessuti di lana di un sopravanzo di produzioni, il cui spaccio era divenuto impossibile: essa poté allora riprendere la sua attività primitiva. Ma avvertita da un terribile esempio, essa seppe, almeno per qualche tempo, restringersi fra limiti ragionevoli, per cui non ebbe più a deplorare verun sinistro. Tuttavia, a misura che l'epoca della crisi si allontanava, i freddi calcoli della prudenza perdevano del loro valore, le speranze di una fortuna rapida presentavano maggiori allettamenti: così questo stato che poteva considerarsi come prospero, non poté durare che per un periodo di 5 anni. Una nuova crisi ebbe luogo fra il 1823 e 1824, meno forte, gli è vero della prima perchè meno inattesa, ma non pertanto abbastanza grave per portare lo scoraggiamento in un gran numero di stabilimenti. Da allora fino al 1830, la fabbricazione dei tessuti folati dimorò in uno stato di ansietà e di malessere difficile a definirsi, ma che ave-

va per causa principale questo difetto di equilibrio fra il consumo e la produzione. Una misura funesta dell'amministrazione superiore mise la Francia al colmo dell'incertezza, a traverso la quale non era più possibile di procedere fuorchè coll'aiuto di una previdenza costantemente in guardia. Per una deduzione facile a concepirsi, l'agricoltura aveva ricevuto il contro-colpo delle due crisi precedenti; essa ne restò commossa, e non considerando la questione che sotto il lato che la colpiva più direttamente, essa ne attribuì la causa alle facilità introdotte in Francia. Da allora, numerosamente rappresentata nelle Camere dai gradi proprietari, influente presso i ministri, sollecitò ed ottenne nel 1825 una legge doganale, in forza della quale i bestiami, le lane ed altri prodotti ritirati dai paesi limitrofi del mezzogiorno o dell'est, non arrivavano più in Francia, o vi arrivavano a gran pena, colpiti da un diritto quasi equivalente ad una proibizione. Da ciò ne consegì, che l'industria dei tessuti di lana follata si trovò in una posizione inversa di quella del 1815: il prezzo della mano d'opera fu di molto ridotto, ma le materie prime, che il suolo francese non produceva in quantità sufficiente, non arrivavano più dai paesi dove si era soliti di provvederle, ed il prezzo erasene innalzato in una così forte proporzione che non era più possibile ai fabbricatori indigeni di mantenersi con sicurezza in una via già segnalata da tanti naufragi.

Questo stato di cose si mantenne fino all'ultima e brusca prova della rivoluzione 1830, che venne a colpire l'imprudente instabilità di un gran numero di manifatturieri francesi. Tuttavia un'era novella aveva cominciato per la Francia. Il regime della pace sembrava più che mai essere assicurato; il commercio e l'indu-

stria sperando da un simile ordine di cose la protezione la più efficace, trovarono a poco a poco l'antica confidenza, e ripresero uno slancio che sembrò non aver più limiti. Di già l'industria delle drapperie, come tante altre, erasi fortificata in mezzo alle lotte della concorrenza interna. Istruita alla scuola dell'esperienza bruscamente provata per le crisi del 1818 e del 1823 essa aveva dovuto imparare a sue spese la misura esatta dei suoi bisogni, e delle sue risorse. Oggimai essa conosceva bene le cause della mancanza di equilibrio fra la produzione e il consumo che l'aveva rovesciata tutta d'un colpo, e nei suoi calcoli essa compresa come non doveva mai perdere questo equilibrio di vista.

Oltre alla concorrenza interna che già esisteva, ebbe a subirne un'altra esteriore e di alta importanza pei tessuti di esportazione da spedirsi a popolazioni che potevano fare la loro scelta fra i diversi paesi produttori. Ora per essa le condizioni erano ben lungi dall'essere le stesse. La più parte di questi paesi avevano degli vantaggi che fino allora difficilmente potevano realizzarsi in Francia. L'Inghilterra predominava per la superiorità delle sue macchine, ch'essa inventava di per sé, od approfittando delle invenzioni, altrui, ch'essa costruiva senza il soccorso di altre nazioni, e che inoltre spediva altrove a condizioni tali, che i manifatturieri dei paesi costretti di valersene non potevano spacciare i prodotti della stessa natura che a prezzi ben superiori a quelli degli Inglesi.

Il Belgio e l'Allemagna la vincevano sopra i francesi per la natura delle loro lane, e per la qualità superiore, e potevano dare ai loro tessuti una morbidezza ed una vivacità cui la Francia non poteva arrivare col solo uso delle sue, malgrado tutti gli sforzi dell'agricoltura

per migliorarle. La Francia possedeva però quella preziosa razza di montoni merinos, le cui mandre costituiscono al giorno d'oggi la principale ricchezza di alcune contrade dell'Allemagna. La Spagna fu la culla comune dove le altre nazioni impararono ad apprezzare il valore di questa razza che si coltivava da secoli, e seppero finalmente appropriarsela. Il regno di Luigi XVI ne aveva dotato la Francia, e da allora in poi le cure incessanti che ad essa si prestarono, lo costante sollecitudine colla quale si procedette all'allevamento di questi animali, non tardarono a permetterle di ottenere delle qualità di lane ben superiori a quelle della Spagna scaduta, sotto questo rapporto, della sua superiorità. Quel paese aveva avuto il fortunato privilegio fino al termine dello scorso secolo di fornire all'Europa le più belle lane proprie alla fabbricazione dei drappi fini. I disordini interni, le lunghe guerre, ch'esso ebbe a sostenere, congiunte alla negligenza che ne fu la conseguenza diretta, fecero a poco a poco perdere alla Spagna uno dei più ricchi monopoli ch'essa abbia mai posseduto. Tuttavia la Francia non ereditò gran fatto da questa successione. Ben presto fu veduto il Belgio e le provincie Renane darsi alla fabbricazione di drappi di lana, che oltre alla finezza eguale di filo, avevano l'inapprezzabile vantaggio di dare alla stoffa più di morbidezza e di vivacità: di questo numero erano e sono ancora le lane della Slesia, della Sassonia, dell'Ungheria, e della Moravia: queste lane hanno, in confronto delle francesi, delle differenze che i risoltamenti della fabbricazione sforzano di riconoscere; per lo che esse sono arrivate a godersi al giorno d'oggi dell'immensa riputazione che altre volte era di assoluta spetanza delle lane spagnuole.

Si capisce che questi vantaggi pos-

sedotti da un lato dall'Inghilterra, e dall'altro dalle provincie tedesche, dovettero esercitare una grande influenza sulla importanza dei mercati francesi. Questa concorrenza straniera svegliò fortemente la sollecitudine delle manifatture francesi; trattavasi per queste di conservare il rango di un paese produttore, e di non restar prive di uno degli articoli di esportazione dei più fruttuosi. — Lo slancio preso dal genio dell'invenzione venne quindi a prestare un grande soccorso. L'industria metallurgica aveva preso la più rapida estensione. Fonderie di tutti i metalli si elevarono in gran numero da tutti i lati, si crearono stabilimenti di costruzione, nei quali macchine di tutti i generi e di tutte le forme venivano prodotte. Sentivasi in Francia la necessità di senotere il giogo di servitù verso gl'Inglesi, di non esser più loro tributarii per un'industria che doveva ai francesi il più gran numero delle sue invenzioni, e si entrò tanto a dentro in questa veduta che pochi anni bastarono a farla grandemente prosperare. Da allora in poi i manufattori francesi potevano ordinare ed ottenere in Francia tutte le macchine domandate dai bisogni della loro fabbricazione. Questo movimento degnamente compiuto da un'abile applicazione del vapore all'ultimo apparecchio delle draperie, fu per la Francia una sorgente di miglioramenti, i cui vantaggi non tardarono guari a farsi sentire.

Da un altro lato, alcuni de' suoi stabilimenti, volendo acquistare una conoscenza perfetta dei motivi che costituivano una differenza così notevole fra i loro prodotti e quelli della Germania, fecero degli importanti acquisti di lane da quei paesi medesimi e poterono così studiare il loro uso con più di frutto; essi non esitarono a pagare perciò il diritto significante del 33 p. %, il quale per verità era com-

pensato nell'uscita dei prodotti da un guadagno corrispondente, e poterono riconoscere, che se l'Allemagna arrivava qualche volta a superarli, ciò dipendeva dalla qualità delle lane, e non altrimenti per la superiorità dei processi.

Ma ciò che nè le loro macchine, nè la loro qualità di lane avevano potuto dare agli Inglesi ed ai Tedeschi, ciò che già da oltre due secoli dava alla Francia una supremazia inutilmente contestata, il *gusto* che costituisce una delle parti essenziali dello spirito nazionale francese, il *gusto*, al quale la industria delle sete deve una parte delle sue meraviglie, non doveva tardare a portare all'industria dei tessuti di lana il soccorso il più possente, il più efficace per dar loro una superiorità improntata di un carattere essenzialmente francese, e del quale non era possibile rapirle gli elementi.

Già i progressi della tintura le avevano permesso di ottenere nella composizione dei colori delle gradazioni, la cui solidità valeva a completarne la ricchezza. I drappi neri francesi, fra gli altri quelli di Sedan, la vincevano di molto, in quanto alla bellezza e la solidità del colorito, sopra i drappi neri stranieri, inglesi o tedeschi. La esportazione di queste stoffe era considerevole, e questo grande smercio proveniva unicamente dalla superiorità della tintura. Un gran numero di altre varietà godevano dello stesso vantaggio; ma sino al 1834, non si erano fabbricate che delle stoffe uniformi, e la varietà delle gradazioni era il solo elemento che le manifatture francesi avessero a loro disposizione, per soddisfare a questo gusto di varietà così vivo in Francia, e che sotto il nome di *moda*, impone ai produttori degli obblighi che si rinnovano ad ogni stagione.

Presso quest'epoca, uno dei più grandi fabbricatori di sedan, il sig. Bunjean, an-

tico allievo della scuola politecnica, preoccupato da lungo tempo di questa idea di arrivare ad una grande varietà nella produzione, immaginò di accoppiare sulla stessa stoffa le diverse gradazioni in una certa misura, mediante processi di tessuto che le macchine di cui poteva disporre, gli permisero di eseguire senza molte difficoltà. Si capisce tosto quanto una siffatta idea avesse di fecondo. Il dominio della produzione diventava illimitato, come quello della *fantasia*, che dà il suo nome alla categoria delle stoffe nate da questa invenzione. Ogni anno, ogni stagione poteva recare delle novità nel vero senso della parola, capaci di soddisfare a tutti i gusti, a tutti i capricci; ed è appunto ciò che ebbe luogo in effetto. Il nome del sig. Bonjean non tardò a divenire universale. Prima, limitata alle stoffe di qualità superiori, come quelle esclusivamente fabbricate dal Bonjean, la fantasia discese ben presto alle classi inferiori; quasi tutte le manifatture francesi riconobbero gli vantaggi che potevano ricavare da una simile fabbricazione, quindi l'adottarono senza mutare perciò la qualità del tessuto: lo che le rese accessibile a tutti i ceti.

Il nuovo genere, il cui spaccio si accrebbe con una prodigiosa rapidità, dovette il suo vasto sviluppo al telaio Jacquart, a quell'ordigno prezioso, fino allora riservato alla fabbricazione delle sete. La fecondità delle combinazioni di cui questo telaio fornisce la possibilità, aiutò potentemente ad ottenere questa grande varietà di stoffe, permettendo l'uso di un gran numero di disegni.

Riassumendo: trovasi quindi che due fasi particolarmente segnano il progresso della industria dei tessuti di lana follata: la prima nel 1818, all'epoca in cui le manifatture adottarono sopra una grande scala l'uso delle macchine, sostituendole

alla forza dell'uomo, da che ne risultò nella mano d'opera, e nel prezzo di produzione, un ribasso significativo, e quindi un consumo ed uno spaccio maggiore; la seconda nel 1830, in cui ebbe luogo uno sviluppo completo e senza limiti di tutti i rami di fabbricazione. I progressi della tintura e l'influenza del gusto, ed il perfezionamento degli strumenti ne perfezionarono anche le qualità, e prosperarono la fortuna dei produttori.

Le specialità dei prodotti di questa industria si possono distinguere in quattro classi, costituite da materie differenti vale a dire: i drappi; le flanelle e le coperte; le lane a fili torti; e i tessuti mescolati di lana e di filo.

Industria delle lane dipinte.

La fabbricazione della lana si distingue, come è noto, in due grandi divisioni: quella della lana cardata, e quella della lana dipinta. È di quest'ultima che ci occuperemo più particolarmente; e se nel corso della nostra relazione parleremo qualche volta di tutte e due insieme, ciò vuol dire che questa divisione fra l'industria della lana cardata e della lana dipinta non trovasi sempre nelle statistiche ufficiali, o nei documenti che abbiamo potuto procurarci.

Il clima dell'Inghilterra conviene meravigliosamente all'allevamento del bestiame da ovile. È dunque possibile che possedendo la materia prima, essa dovesse anche occuparsi della fabbricazione dei lanaggi fino dai primi suoi passi nella carriera dell'industria, e della civilizzazione.

Saltando a pie pari i suoi progressi in questa industria nei primi secoli, partiremo dall'epoca in cui le scoperte di Watt e di Artwright operarono nell'industria quella grande rivoluzione che ha fatto la fortuna dell'Inghilterra.

Artwright veniva dall'inventare il meccanismo automatico, proprio a stirare e torcere il cotone in un filo continuo, ed egli avea sostituito agli sforzi dei muscoli sempre irregolari, la forza d'un mulino ad acqua che avea piantato a Cromford nella vallata di Derwent. Il principio applicato alla filatura del cotone, non tardò guari ad esserlo egualmente alla filatura della lana, e noi vediamo di fatti nelle opere pubblicate sopra l'industria britannica, che gl'Inglesi filavano di già nel 1788 la lana cardata a mezzo di processi meccanici, principalmente a Nottingham ed a Manchester.

Qui comincia una nuova era per le manifatture inglesi. L'uso della *jenny* unito a quello del vapore, permise loro di fabbricare ad un basso prezzo, sconosciuto fin allora. Il consumo dei tessuti di lana si accrebbe nella ragione stessa del basso prezzo, e la produzione camminò a passi giganteschi.

L'Inghilterra alla fine del 18° secolo ritraeva 94 milioni di libbre di lana dal suo territorio, ed 8 milioni dallo straniero: bisogna, per farsi un'idea dei progressi dell'industria inglese, seguire l'aumento della quantità di materia prima, ch'essa metteva in opera. Le cifre che seguono parleranno di per sè stesse.

Un uomo competente, di cui il sig. Porter citava l'opinione nel suo libro dei progressi della Gran Bretagna, dichiarava nel 1828, che il numero dei montoni si era accresciuto d'un quinto dopo il principio del secolo, e che il peso medio della lana in bioccoli si era del pari aumentato in una proporzione considerevole. Questo movimento si è continuato senza interruzione. Il sig. Porter affermava, alcuni anni dopo, che la produzione dell'Inghilterra dovea esser circa di 180 milioni di libbre. Altri dati statistici e numerosissimi si accordano nel farla arri-

vare adesso a 208 milioni di libbre; di maniera che essa avrebbe più che raddoppiato, dopo il principio del XIX secolo.

Questo aumento della produzione della lana in Inghilterra tiene a due cause: all'aumento del numero delle bestie da ovile, ma sopra tutto all'aumento del peso della lana. Si è operata, da 50 anni, una vera trasformazione nelle razze inglesi; nello scopo di ottenere una maggior quantità di vivanda si è spinto molto avanti il loro nutrimento; il montone rende agli affittaiuoli inglesi 42 a 64 scellini, senza la lana, e del quale tuttavia si occupano molto poco; ma non è solamente la rendita in carni, è la rendita in lana quella che si è aumentata.

Se la lana è divenuta più comune, essa ha guadagnato in vigore, in lunghezza, ed in rilucenza ciò che ha perduto in finezza, ed in morbidezza. Questa lana lunga liscia, è sopra tutto adoperata come lana da tingersi, ed essa serve alla fabbricazione dei tessuti svariati che penetrano ogni giorno più nelle abitudini del consumo.

Mentre che la produzione della lana faceva dei progressi così notevoli, l'importazione seguiva una strada altrettanto rapida, ma ben diversa: essa forniva sopra tutto le lane corte merinos ed altre, che l'Inghilterra non produceva altrimenti. Dagli 8 milioni di libbre del 1801, essa si è elevata successivamente a 16 milioni di libbre nel 1821, a 56 milioni nel 1841, ed ha raggiunto gli 83 milioni di libbre nel 1851, vale a dire ch'essa ha moltiplicato del decuplo nello spazio dei cinquanta ultimi anni.

L'importazione delle lane tedesche ha diminuito di quasi 275 dal 1825. L'Inghilterra non dimanda più niente alla Spagna, che tempo fa era la grande provveditrice di Europa. Fra le contrade, la cui importazione ha preso uno slancio

considerevole, bisogna citare il Perù, che le manda attualmente sette ad otto volte più di lana che nel 1835, principalmente dell'*alpaga*, materia da cui l'industria britannica ha cavato un così meraviglioso partito. Ma è particolarmente dall'Australia, e dal Capo che deriva l'importazione più forte. Tali sono i progressi della colonizzazione nei possedimenti dell'Australia, i quali hanno spedito 39 milioni di libbre in Inghilterra durante l'anno 1851; ed è a notarsi che non occorsero loro che 15 anni per arrivare a tanta produzione.

Così l'Inghilterra, grazie alla sua abilità, e un poco alla sua buona fortuna, può cavare al di d'oggi dai suoi possedimenti australi la qualità delle lane che le manca, la lana corta, più o meno analoga a quella del merino, opportunissima alla fabbricazione dei drappi fini. Di già ella ne esporta una quantità considerevole; e come la raaa lunata continua a svilupparsi rapidamente in quelle regioni, il cui terreno è tanto favorevole all'allevamento dei montoni, resterebbe da domandarsi quale potrà essere l'influenza di una produzione così enorme sui mercati europei?

Riassumendo: la produzione indigena fornisce attualmente all'Inghilterra, 208 milioni di libbre di lana; l'importazione straniera 82 milioni: in tutto 291 milioni di libbre. L'esportazione, tanto in lane indigene che straniere, è di 22 milioni di libbre; restano per conseguenza 269 milioni di libbre (122 milioni di chilogrammi) che l'industria britannica mette in opera ogni anno, vale a dire due volte e mezzo di più che al principiare del secolo.

Ciò che ha contribuito a questo aumento considerevole della quantità della lana adoperata per le manifatture inglesi, si è la diminuzione del prezzo della materia prima, diminuzione che è venuta in

aiuto ai progressi meccanici, e che ha favorito il grande consumo dei tessuti. La lana fina, sopra tutto, ha abbassato in proporzioni considerevoli: il preaso ha diminuito di 8 franchi 30 centes. la libbra inglese.

La statistica generale del 1841 indicava che 245,000 persone d'ambi i sessi erano occupate intorno all'industria delle lane in tutte le sue ramificazioni, dall'allevamento dei montoni fino alla fabbricazione dei tessuti. Questo numero ha naturalmente aumentato da dieci anni in qua, e non sarebbe da sorprendersi ch'esso arrivasse al giorno d'oggi dai 350 ai 400,000. Noi fondiamo questo apprezzamento sui progressi stessi delle manifatture.

L'industria inglese, in fatti, ha dato in questi ultimi anni un'estensione enorme ai suoi mezzi di produzione.

Ecco lo stato comparativo delle sue forze dal 1835 al 1849.

Il numero degli stabilimenti di filatura e di tessitura si è elevato da 1,313 a 1,998; quello dei telai da tessere da 5,152, a 42,055; quello degli operai impiegati nelle fabbriche da 71,274, a 154,526.

Risulta da tali dati che il numero degli operai occupati nelle fabbriche di lana ha più che raddoppiato nello spazio di 14 anni. Questo è un fatto tanto più notevole in quanto l'uso progressivo dei mezzi meccanici tendeva a diminuire il numero delle braccia.

Volendo paragonare la industria francese delle lane dipinte con quella delle altre nazioni, ecco le differenze che sembrano risultare:

L'Inghilterra ottiene il basso prezzo per l'applicazione quasi universale della meccanica alla tessitura, per la combinazione economica delle stoffe ch'essa crea, o ch'essa copia; per la perfezione delle tinture e sopra tutto degli apparecchi, che dà loro

molto apparenza; per nn' organizzazione amministrativa di lavoro che risparmia un gran numero di braccia; per il buon patto dei capitali, degli utensili, dei trasporti, e sopra tutto del combustibile. Essa non lavora, e non ha voluto lavorare fin ad oggi che per il grande consumo, e vi è per tal modo riuscita, che lottare con essa è divenuto presso che impossibile.

La Germania tende a raggiungere il medesimo risultato pel basso prezzo della materia prima, la quale ha inoltre l'avvantaggio di esser molto facile a lavorarsi, per una mano d'opera che compensa presso a poco l'economia dei meccanismi inglesi, per l'abbondanza dei processi inglesi e francesi che le risparmiano le spese del modello, che domandano le creazioni meccaniche; finalmente per l'imitazione dei tessuti francesi ed inglesi che le risparmiano le spese enormi degli artisti disegnatori, il cui talento bisogna ricompensare abbondantemente; essa paga sei od otto volte meno l'artista che copia, in confronto di quello che immagina e crea.

Fra questi rivali la Francia prende il posto che è dovuto al suo genio inesauribile, al suo disegno grazioso elegante, sempre variato, che fa un oggetto d'arte di una stoffa anche dozzinale. Essa frapponesi fra questi due grandi produttori a buon mercato, grazie alle sue qualità speciali; a poco a poco essa forma il gusto dei consumatori, che si raffina al suo contatto; essa li conduce a pagare qualche cosa di più per ottenere un prodotto che appaga gli occhi, e parla alla immaginazione.

Tuttavia l'industria francese non riposa unicamente sopra i suoi artisti, e sopra i suoi chimici, che sono arrivati a farle riprodurre l'acquerello sulle sue stoffe come sopra la più bella carta velina; nel mentre istesso ch'essa maneggia

il suo lapis secondo e usa della sua tavolozza, ella ha saputo migliorare la sua materia prima, renderla più dolce, più fine, più flessibile, filarla coi mezzi meccanici i più perfetti, e adoperarla nelle migliori condizioni. Questo studio costante ha portato i suoi fratti; alla sua superiorità artistica essa comincia ad agguagliare l'economia nella produzione. La distanza, sebbene ancora notabile fra i prezzi inglesi e i francesi tende a diminuire; per la qual cosa il suo spaccio all'estero va ogni anno sempre più ad aumentarsi in proporzioni considerevoli.

Si può dipingere il carattere industriale d'ogni nazione dividendo anzi a tutto gl'industrianti in due classi, vale a dire industrianti che creano, ed industrianti che utilizzano.

La Russia utilizza tutte le creazioni applicandole alla classe media ed agiata; essa crea inoltre per ciò che spetta alle masse, ed allora le sue creazioni hanno l'impronta moscovita unita al genere orientale.

L'Inghilterra utilizza sopra una scala immensa; essa copia, trasforma intocciò che veste un carattere di gusto e d'immaginazione, e realizza un grande profitto, applicandolo alle masse; ma inoltre essa crea con talento meraviglioso dei tessuti pei quali essa cava un gran partito delle materie nuove che producono tutte le parti del mondo. Senza la magnifica mostra dei fili e dei tessuti dell'alpaga, di pelo di capra, di vigogna, e di altri miscugli, l'industria della lana inglese dipinta non avrebbe offerto alla grande Esposizione di Londra che uno spettacolo molto ordinario, mentre la Francia brillava eminentemente.

L'industria della lana dipinta in Francia, arrivava a Londra all'altezza dei suoi oggetti d'arte, propriamente detti; essa eccitava, come sempre, la cupidigia dei

consumatori di tutti i paesi. Tuttavia la Francia si limita troppo all'unica utilizzazione delle lane merinos, e non approfitta abbastanza delle altre materie testili che, diventando un oggetto di cambio, darebbero un alimento continuo al suo commercio, ed alla sua navigazione.

Ciò che costituisce uno dei grandi scapiti della Francia si è, che quivi il genio commerciale sta al di sotto del genio artistico ed industriale; che i francesi sanno fabbricare, ma non sanno altrimenti, come gl'Inglese e gli Americani, studiare abbastanza i mercati esterni, assicurare alla loro produzione uno spaccio, in rapporto colla sua importanza, utilizzare la riputazione dei loro prodotti.

Industria delle sete, e dei nastri.

L'industria delle seterie sembra esser stata importata in Sicilia, in Italia, ed in Spagna fin dal secolo XIII, ed in seguito delle guerre civili e religiose dei secoli XIV e XV, in Francia, in Svizzera in Inghilterra, e Paesi bassi.

A Lione dal 1650, al 1680, dopo due secoli di esistenza, il numero dei telai variò dai 9,000 ai 12,000.

Dopo la revocazione (1689) e fino verso il 1750 ricadde fra i 3,000 ed i 5,000. Verso il 1760, il lavoro finalmente si riebbe, ed i telai risalirono di nuovo al numero di 12,000; dal 1780 al 1788 ammontarono a 18,000. Dal 1792 al 1800, il terrore, l'assedio di Lione, la guerra, li ridussero come alla revocazione dell'editto di Nantes a 3,000, o 4,000.

Dal 1804 al 1812, per lo ristabilimento dell'ordine e della sicurezza interna, i telai tornarono al numero di 12,000, il qual numero non oltrepassarono più durante tutto l'impero, malgrado l'immenso ingrandimento di territorio, ma in causa della guerra esterna.

Dal 1816, sotto l'influenza della pace, i telai arrivarono ai 20,000, e dal 1825 al 1827 ai 27,000.

Nel 1837, malgrado i deplorabili e sanguinosi avvenimenti del novembre 1831 ed aprile 1834, ammontarono ai 40,000, ed all'epoca della rivoluzione di febbraio 1848 oltrepassarono i 50,000.

Questa rivoluzione, che ha così profondamente lacerato il credito ed il lavoro in Francia, non ha che momentaneamente arrestato il progresso dell'industria delle seterie, e malgrado le preoccupazioni politiche, che non hanno mai cessato d'inquietare il lavoro in generale, mai forse esso trovasse in uno stato più florido, come dopo gli avvenimenti del giugno 1848, fin al termine del 1852.

Durante questo corto periodo, il numero dei telai si è accresciuto di 10 a 12,000, ed oltrepassa di certo i 60,000.

Questa condizione eccezionale dell'industria delle seterie e dei nastri in Francia, tiene a ciò che più della metà delle sue produzioni si esportano; essa soffre, relativamente, poche crisi e rivoluzioni interne, purchè il suo spaccio all'esterno possa non continuarsi.

Così nell'esportazione generale di tutti i tessuti francesi le seterie ed i nastri figurano per 37 per o/o. E tuttavia questa bella industria è quasi la sola che per arricchire il paese non gl'imponga, e non gli domandi alcun sacrificio sotto forma di *diritti*, di *proibizioni*, o di *premi di esportazione*.

I 60,000 a 65,000 telai, che lavorano per Lione sono dispersi fra il Dipartimento del Rodano, e i Dipartimenti vicini. Le agitazioni politiche, non meno che la questione della mano d'opera hanno fatto trasportare i telai lungi dalle città; e quivi si piantarono i grandi stabilimenti a telai meccanici.

Di tutte le industrie della tessitura,

quella delle seterie è la più in ritardo sotto a questo rapporto, e ciò spiegasi principalmente pel gran valore delle materie prime adoperate per essa, e che aumenta, assai più del cotone e della lana e del lino, il capitale che esige l'impianto di grandi officine.

La trasformazione dell'industria domestica, o individua, in industria concentrata, agglomerata nei laboratori, non è forse che una questione di tempo: essa deve aver luogo per la seta, come lo ha avuto per il cotone, per la lana, pel lino e pel canape, che sembravano più ancora delle sete aderire al focolaio domestico. La concentrazione del lavoro avverrà senza dubbio: essa è nella corrente, nella forza delle cose e delle idee. Ma questa trasformazione migliorerà essa in definitiva la sorte delle classi operarie?

Dopo l'invenzione ed il divulgamento del telaio alla Jacquart, il quale ha così possentemente contribuito agli sviluppi rapidi, e si può dire universali della tessitura delle stoffe lavorate, nessuna invenzione essenziale non ha mancato alla vita dell'industria francese.

L'invenzione di Jacquart non ha solamente migliorato e facilitato la fabbricazione; essa ha, ciò che è ben più da ammirarsi, trasformato la sorte fisica dell'operaio.

In fatti il telaio Jacquart non potendo aver luogo che nelle officine molto alte, e quindi molto arieggiate, ed ogni officina potendo da un giorno, all'altro aver d'uopo dei telai Jacquart, i proprietari

non hanno più costruito che dei fabbricati spaziosi, ed a poco a poco si vedono quindi sparire le case basse e insalubri.

La invenzione Jacquart ha ancora meglio contribuito al miglioramento fisico dell'operaio, sopprimendo in gran parte ciò che il lavoro del telaio a tiro aveva di brutale e di atrofico.

Non crediamo di esagerare facendo salire ai 375 milioni all'anno, durante gli anni 1850-1851-1852, la produzione francese degli articoli nei quali domina la seta; imperciocchè 190 a 220 milioni si esportano principalmente agli Stati Uniti, in Inghilterra, in Allemagna, nei mari del Sud, in Russia, in Svizzera in Levante.

Questi 375 milioni si compongono di circa 125 milioni di diversa mano d'opera, e di benefizii, e di 250 milioni di materie prime. Queste materie prime si compongono all'incirca di 140 milioni di sete prodotte dall'agricoltura francese; filate e lavorate dall'industria francese; di 80 a 90 milioni di sete straniere, principalmente della Lombardia, del Piemonte, di Napoli, della Spagna e del Levante; e finalmente di 25 milioni di materie miste colla seta, come lana, bava di seta, cotone, lino, oro ed argento.

Da alcuni anni le fabbriche francesi tornano a reimpiegare le sete della China e del Bengal, di cui parevano avere dimenticato l'uso.

Il numero dei telai adoperati nella tessitura degli articoli dove predomina la seta, può essere valutato a circa 140,000 ripartiti presso a poco come segue:

60, a 70,000 (secondo l'attività) lavorano per Lione in diversi luoghi.

25, a 30,000 lavorano per Saint-Etienne nella città e dintorni, e sopra tutto nelle montagne vicine.

8, a 10,000 lavorano per Nîmes e Avignone.

25, a 30,000 lavorano principalmente per le fabbriche di Parigi, la Picardia, la Normandia, l'Alsezia, la Mosella.

I principali centri dell'industria delle seterie e nastri sono dunque Lione e Saint-Étienne, il cui smercio è presso a poco lo stesso. Parigi, che viene dopo, estende ogni giorno la sua importanza per la fabbricazione degli articoli in cui predomina la seta.

Malgrado la forte concorrenza delle fabbriche di Bale, e gli stazii di quelle dell'Inghilterra, l'industria francese dei nastri non ha cessato di prosperare. La produzione che nel 1840 toccava già la cifra di 65 a 70 milioni, oltrepassa al di d'oggi quella di 80, di cui 50 almeo sono esportati.

Inghilterra.

Prima che fosse levata la proibizione (1824) l'Inghilterra non importava, *ufficialmente*, una libbra di seta straniera e per alimentare le sue fabbriche, che erano numerate e proporzionate al suo consumo, essa non importava che un milione di chilogrammi di seta.

Oggidi, dopo 26 anni di un reggime di diritti molto moderati sulle seterie, e dieci anni d'intera franchigia per le materie prime, l'Inghilterra importa ufficialmente più di 70 milioni di franchi di seterie o nastri, e le sue fabbriche ricevono e impiegano tre milioni di chilogrammi di seta di qualunque provenienza, ma principalmente dalla Cina, dal Bengal, dall'Italia, e dal Levante. Due fabbriche specialmente si distinguono fra le altre, che possono gareggiare coll'industria francese per le loro stoffe lavorate come per le liscie, quelle dei sigg. Stone e Kemp di Spitalfields, Winkworth e Procter di Manchester. Tutte le altre, meno poche eccezioni, sono molto a dietro di quelle di Saint-Étienne, di Basilea in Svizzera ed anche di Vienna in Austria. Hannovi tuttavia da lungo tempo alcune

grandi officine a telai meccanici, ove si adoperano anche, e con molta intelligenza, le sete della Cina e del Bengala, che i fabbricatori francesi conoscono appena, sebbene difettino di buon gusto nella scelta dei colori.

Svizzera.

Dopo le fabbriche di Francia e d'Inghilterra, succedono, per importanza, e perfezione, quelle della Svizzera, che si aggruppano principalmente intorno a Zurigo per le stoffe, e di Basilea per i nastri.

Questi due centri occupano nel loro cantone, ed in quelli che li avviciano, Zurigo quasi 20,000 telai, Basilea quasi 10,000. Questi telai forniscono generalmente articoli inferiori quanto al prezzo, ma notevoli per la loro fabbricazione. I lavori agricoli, nei quali accessoriamente si adoperano gli operai tessitori, fanno sì che, relativamente agli operai francesi, gli Svizzeri facciano meno di lavoro; così si può ammettere che i 20,000 telai che lavorano per Zurigo ed i 10,000 che lavorano per Basilea, producano insieme fin 50 ai 60 milioni di franchi; mentre lo stesso numero a Lione ed a Saint-Étienne ne produrrebbero 80 a 90.

Come le fabbriche francesi e le inglesi, quelle delle seterie e dei nastri della Svizzera devono la loro origine ed i primi sviluppi alle persecuzioni religiose e politiche, che hanno desolato l'Italia al XIII e XIV secolo, ed i Paesi-Bassi, sotto la dominazione spagnuola. Sebbene questo piccolo paese non produca nè il ferro, nè la seta, nè il cotone, nè il carbone, e neppure le biade per nutrirsi, le sue fabbriche non hanno cessato di progredire in perfezione ed importanza; e ciò perchè esse ebbero sempre, e semplicemente la libertà di acquistare da per tutto ove

sembrava loro opportuno, il ferro, la seta, il cotone, il carbone, la biada e gli utensili.

Zollverein.

Le fabbriche di seterie e di nastri dell'associazione tedesca sono principalmente stabilite nelle provincie renane; ve ne esistono tuttavia di abbastanza importanti a Berlino, a Brandeburgo, ed anche nelle montagne della Sassonia. Tutto insieme occupano all'incirca 30,000 telai; esse entrano nel movimento di progresso generale che si manifesta in tutti i paesi industriali, e nessuno novera industrianti più eminenti dei signori Diergardt, Vanderleyer, Simons, Baedinghausen, Van-Bruck e tanti altri.

Austria.

Le principali fabbriche di seterie e di nastri sono stabilite nei dintorni di Vienna, e si distinguono per la buona esecuzione nelle manifatture, la varietà, il gusto, e singolarmente nelle stoffe per mobilie, e per ornamenti di chiesa; e le fabbriche poi della Lombardia non hanno di fermo da invidiare alla Francia.

Russia.

La brillante mostra dell'industria russa delle sete destò la generale ammirazione nella grande Esposizione di Londra. Era noto che esistevano alcune fabbriche a Mosca che lavoravano sopra tutto per l'Oriente e pel consumo ordinario; ma nessuno neppure immaginava, che dopo il togliimento delle proibizioni e l'abbassamento successivo delle tariffe, queste fabbriche avessero preso uno slancio notevole, e che Mosca contasse 15,000 telai da seta, diretti da abilissimi fabbricato-

ri. — Nulla mancava a questa esposizione, dal collare, la scarpa di tessuto leggero, fino alle vesti dalle tinte più vaghe; l'assortimento era completo, e non la cedeva in niente a quello degli altri esponenti. — È vero (dice un relatore francese) che si può dire di questa mostra, come di quelle dell'Austria e dell'Inghilterra, che quasi tutti gli articoli di novità, erano copiati dai nostri; ma è noto il costume francese di magnificare sempre la propria nazione. Quand'anche vero, meritavano di essere eccettuati dal plagio i broccati d'oro e d'argento, per mobilie ed ornamenti di chiesa, che presentavano una tale impronta di originalità da doversi prendere a tipo.

Le fabbriche di Mosca impiegano annualmente 270,000 chilogrammi di seta gregia o torta di Europa, e 400,000 chilogrammi di seta indigena.

Tale consumo fa sopporre una produzione manifatturiera di più di 32 milioni di franchi.

I prodotti più notevoli nella esposizione provenivano dalle fabbriche dei sigg. Kondrascheff, Paolo Kolokolnikoff, Poliakoff e Zamiatin, e Sapohnnikoff di Mosca.

Piemonte.

Le stoffe lisce o lavorate si fabbricano con molta diligenza in Piemonte; ma i velluti di Genova, che godevano di una secolare celebrità, sono rimasti stazionarii od hanno piuttosto scaduto, mentre Francia e Reno hanno aumentato del decuplo la loro produzione. Quest'industria però sembra prossima a ridestarsi, attesa la riduzione dei diritti per le seterie forestiere. Il numero dei telai che lavorano fra Genova e Torino può valutarsi a circa 5400, i quali producono 9 a 10 milioni di franchi in istoffe, doe

milioni dei quali vengono esportati principalmente in America.

Cina ed Indie.

La Cina produce le seterie generalmente a più basso prezzo dell'Europa, ma la sua lontananza dal centro della moda, tenendola discosta dal suo movimento e dai suoi capricci, neutralizza sovente gli vantaggi del buon mercato. La Esposizione di Londra, fatta dalla Compagnia delle Indie dei suoi tessuti per vesti, scarpe, scialli ecc. di una varietà e di una ricchezza infinita, costituiva un insieme ammirabile, e presentava agli artisti disegnatore una brillante miniera di singolarità.

Turchia, Grecia, Egitto e Tunisi.

La Esposizione della Turchia, della Grecia, dell'Egitto e di Tunisi, valse a far conoscere le abitudini, i bisogni e la civiltà attuale di quei paesi ricchi di memorie artistiche ed industriali, ed a provare che ivi pure si cerca di seguire il movimento europeo.

Spagna e Portogallo.

Gli è sopra tutto il vecchio regno di Valenza, già sì florido per la sua agricoltura, le sue arti, e la sua industria, non meno che per le fabbriche della Catalogna, che ha dimostrato colla sua esposizione a Londra che, una volta ristabilito l'ordine interno nel bel paese della Spagna, il lavoro industriale si rileverebbe assai presto. Ma quelle fabbriche cui nulla mancherebbe per prosperare, non potranno riaprirsi il loro antico splendore fino a tanto che il Governo non si deciderà finalmente a distruggere il contrabbando, riducendo i diritti di entrata

al di sotto dei premi del contrabbando stesso, la cui tariffa è nota a tutto il mondo. In quanto al Portogallo, paese già sì rinomato per le sue fabbriche di seteria, la sua industria dei tessuti non ispira adesso che un sentimento di tristezza.

INDUSTRIA DEL CANAPE E DEL LINO.

Trenta anni erano scorsi, dopo che la filatura meccanica del lino era stata inventata in Inghilterra. I suoi progressi erano stati immensi: la Francia aveva seguito la sua rivale a poca distanza nell'applicazione di questo nuovo processo; la lana si filava anch'essa meccanicamente; il lino solo aveva resistito ad ogni innovazione, e restava ancora sotto il dominio primitivo della conocchia e del molinello. L'Imperatore Napoleone I, colpito dai prodigi di attività, di ricchezza, e di potenza che l'Inghilterra doveva alla estensione incessante dell'industria cotoniera, e riconoscendo nel tempo stesso nel lino una materia tessile di un uso universale e dotato degli vantaggi i più preziosi, pensò che per fare concorrenza al cotone, il lino non aveva bisogno che di esser come il suo rivale filato con processi economici e perfezionati dalla meccanica. Ottenuto una volta questo risultamento, ciò avrebbe aperto un nuovo avvenire alle manifatture ed avrebbe servito meravigliosamente agli interessi della politica imperiale. Questo pensiero diede origine a formare il decreto del 7 maggio 1810, del quale ecco l'articolo principale:

« Sarà accordato il premio di un milione di franchi all'inventore, di qualunque nazione, delle migliori macchine proprie a filare il lino. »

Il sig. conte di Montalivet, allora ministro dell'interno, pubblicò nel mese di novembre dello stesso anno il programma

di concorso, ed annunciava che questo concorso resterebbe aperto per tre anni, e non sarebbe chiuso che il 7 maggio 1813.

Il prezzo non fu altrimenti aggiudicato, ma ciò significa forse ch'esso non fosse guadagnato? Tutto al contrario; ed una tarda giustizia ha fatta ragione al merito del sig. Filippo Girard. Se egli non ha ricevuto la ricompensa dovuta alla sua invenzione, ciò deve attribuirsi alle crudeli preoccupazioni che assorbivano la Francia ed il suo governo negli anni 1812 e 1813.

Il sig. Girard ha vissuto però abbastanza per veder risplendere il giorno della riparazione. Nel mese di luglio 1840 il ministro del commercio proclamava alla tribuna nazionale:

« Che a un francese, al sig. Filippo de Girard, era dovuta l'invenzione e la applicazione della filatura meccanica del lino in Francia: la prova esisteva nei brevetti d'invenzione e di perfezionamento del 18 luglio 1810, 14 gennaio 1812, 26 agosto 1815, 11 settembre 1818 negli archivii del Conservatorio delle arti e mestieri, e nelle opere scientifiche, segnatamente in quella del sig. conte Chaptal. »

La stessa testimonianza fu resa in favore del sig. Girard dalla Società d'incoraggiamento per l'industria nazionale nell'adunanza del 24 agosto 1842, e dal giuri dell'Esposizione francese nel 1844.

Alcuni tentativi per filare meccanicamente il lino erano stati fatti prima del sig. Girard, e furono rinnovati dopo di lui: alcuni fra questi non senza qualche successo, ma i loro autori non ebbero in vista che di applicare al lino, con alcune modificazioni, i processi meccanici usati per il cotone, e non hanno potuto ottenere che dei fili comuni. Per riuscire bisognava dimenticare tuttociò che sapevasi intorno alla filatura meccanica di cotone,

e prendere le mosse dalle operazioni manuali della stessa filatrice. Le sue dita vanno a cercare nel pugnello di lino la piccola quantità di fili di cui abbisogna, spicciandoli, e tendendoli regolarmente, ed umettandoli colla scialiva.

Il sig. Girard ha sostituito alla prima operazione una serie di piccoli pettini che si elevano e si abbassano l'uno dopo l'altro, penetrano nella materia testile, ne dividono le filamenta, le mantengono ben parallele, e le conducono così fino al cilindro stiratore; egli ha supplito alla seconda, facendo passare il grosso del filo a traverso un colatoio di acqua calda. L'effetto di questa immersione è quello di sciogliere la materia glutinosa che incolla le fibrille fra loro, delle quali è composto il filamento, ed ammolleandole, di permetter loro di sdrucciolare le une sulle altre nell'atto di stendersi; ned è che per questo mezzo che la filatura meccanica può arrivare ad un grado illimitato di finezza.

Tali processi furono descritti con tutte le particolarità nel brevetto preso dal sig. Girard il 18 luglio 1810, e la descrizione fu rinnovata più tardi nella patente che i suoi antichi associati presero, senza la sua partecipazione, in Inghilterra nel 1815. Essi furono messi in pratica dal medesimo sig. Girard nelle due filature per lui condotte nel 1813 e 1815 via Messlay e via di Charonne a Parigi. Nel 1816 esso li introdusse nella filanda imperiale di Hirtenberg in Austria, e nel 1819 nella filanda del sig. Kraus a Chemnitz in Sassonia.

Fino a quest'ultima epoca non furono conosciuti dagl'Inglesi, ed il sig. Girard, rivendicando il suo diritto d'inventore ne trovò la prova in un trattato sulla filatura del lino pubblicato in Inghilterra nel 1829 dal sig. Andrews Gray costruttore di macchine molto noto. In questo

trattato non trovasi alcuna traccia nè della serie dei pettini senza fine, nè della immersione dei fili nell'acqua calda.

Non è, in realtà, che dal periodo compreso fra il 1820 ed il 1824, che si può far risalire la fondazione in grande della filatura meccanica del lino in Inghilterra. Alcuni assaggi, più o meno fortunati, erano già stati fatti precedentemente, ma dato non avranno che risultamenti incompleti. Dal giorno in cui si fece uso del sistema dell'acqua calda e dei pettini senza fine, la rivoluzione fu compiuta, e la sua invasione fu così subita e così generale, che in meno di dieci anni, a partire dalla sua data, il sig. Marshall di Leeds, aveva montato nella sua manifattura più di 40,000 fusi, i sig. Hives e Atkinson 30,000, e si contavano altre 100 filande in attività.

Nel corso di oltre 14 anni, l'Inghilterra fu la sola ad utilizzare questa industria, almeno sopra una grande scala, quando circa l'anno 1834 alcuni fabbricatori francesi si posero all'opera per trapiantarla sul suolo nativo, ripetendo dall'Inghilterra stessa le macchine perfezionate di cui ella faceva un uso così felice ed sperimentato, per produrre i bei filati ch'essa mandava sui mercati francesi; ma l'introduzione di queste macchine presentava delle grandi difficoltà, perchè allora in Inghilterra era proibita la loro esportazione. Bisognava avere studiato sui luoghi stessi il movimento ed il giuoco dei telai atti a preparare ed a filare il lino, per farli procedere con profitto. Queste difficoltà furono superate, ed a partire del 1834, la Francia contò fra le sue ricchezze manifatturiere un'industria di più.

Fra il numero dei fabbricatori che hanuo il più contribuito a dotarla di questo nuovo elemento di lavoro, si presentano per primi i nomi dei sigg. E. Teray e C. di Essonne, e il sig. Scrive di

Lilla. Le macchine importate dall'Inghilterra servirono di modelli. I sigg. Schlumberger e C.ⁱ de Guebwiller (alto Reno) Decoster e C.ⁱ, di Parigi, David di Lilla, ed altri ancora, si misero seriamente in grado di costringere i telai da filare il lino, e di rispondere alle ricerche delle nuove officine che si allestivano.

L'importazione dei telai inglesi diminui d'anno in anno, e sebbene l'Inghilterra abbia tolto da lungo tempo la proibizione dell'esportazione che pesava sopra di essi, minore fu il numero di quelli fatti venire da oltre la Manica; i costruttori francesi rivalleggiarono coi competitori stranieri, ed i sigg. Schlumberger e C.ⁱ sono non solo in grado di corrispondere alle domande dei loro compatriotti, ma lavorano anche pegli stranieri, ed a quest'ora forniscono parecchie macchine all'Allemagna.

Se la Francia ha tardato molto ad appropriarsi la filatura del lino, il Belgio e l'Allemagna hanno mostrato meno ancora di fretta. Ora a che attribuire questa lentezza di tre nazioni le più industriali di tutta l'Europa continentale?

La causa si trova forse in questo fatto, che è loro comune; vale a dire, che essendo il suolo da tempo immemorabile consacrato alla coltura del lino, presso di esse la filatura e la tessitura occupano il più gran numero delle braccia e sopra tutto le più deboli, e quindi le mercedi sono assai più modiche. Trattandosi che questa maniera di lavoro si associa sovente alla coltivazione dei campi. I prodotti forniti dal lino si ottengono a condizioni che sembrano le più economiche, l'interesse è quindi meno sollecitato a sostituire al lavoro manuale i processi meccanici, e l'umanità rincula davanti all'idea di privare tanti esseri deboli del modico guadagno che loro procaccia il pane.

Di più, l'Inghilterra possedeva da

lungo tempo numerosi ed abili meccanici, la sua popolazione operaia era familiarizzata coll'uso delle macchine, l'esempio delle grandi fortune avute dall'industria dei cotone, era un possente incoraggiamento, e i capitali si presentavano agli intraprenditori con più di abbondanza e di facilità che in altro paese di Europa; così fu ch'essa lanciò per la prima con ardore nella nuova carriera aperta alla sua attività manifatturiera.

Essa prese sopra tutte le altre nazioni, che avrebbero potuto farle concorrenza, una prevalenza considerevole, la quale fu non solo conservata, ma costantemente ingrandita.

Dietro i risultamenti della inchiesta fatta nel 1840 dai Commissarii belgi in tutto il Regno Unito da essi percorso, esistevano allora 1,001,940 fusi, appartenenti a 302 fabbriche e ripartiti fra le contrade manifatturiere come segue:

Inghilterra.	{ Contea di York.	203,440
	{ Contea di Lancaster.	95,500
In Scozia.	.	497,000
In Irlanda.	.	206,000
In tutto		<u>1,001,940</u>

Il sig. Porter, nella sua opera *The Progress of the nation*, stabilisce egualmente per l'anno 1839, l'esistenza di 392 fabbriche in attività, più 23 in sciupio. Queste 415 fabbriche erano servite da 11,090 cavalli di forza, di cui 7412 forniti dal vapore, e 3678 da motori idraulici. La forza totale effettivamente impiegata nel 1839 era di 9585 cavalli.

Quale ha potuto essere durante gli 11 anni decorsi dal 1839 al 1850, l'aumento del numero dei fusi sopra citati? Nessuna statistica evvi di abbastanza recente per farcelo conoscere; ma confrontando alcuni documenti degni di fede, si può arrivare ad un'approssimazione sufficientemente esatta.

Fu fondata nel 1841 sotto il patronato della regina d'Inghilterra e del principe Alberto una società per l'estensione e il miglioramento della cultura del lino in Irlanda: questa società, composta delle più alte notabilità aristocratiche e industriali, pubblicò il conto annuale dei suoi

lavori. Noi troviamo nella relazione del 1850, che il numero dei fusi giranti nel 1841 era per tutta l'Irlanda di 260,000, e tenendo conto delle costruzioni, addizioni in corso di operazione ecc. questo numero arriverebbe nel 1851 a 390,000.

Questo stesso documento stabilisce che per approvvigionare le manifatture irlandesi bisognerebbe coltivare in lino, 100,000 acri, mentre il consumo in tutte le filande del Regno Unito assorbirebbe la raccolta di 500,000 acri.

L'Irlanda non figura dunque che per 175 nel consumo, e conseguentemente nella fabbricazione del lino in tutto il paese; questa proporzione si accorda colla cifra comparativa dell'inchiesta belga da noi prima citata; di maniera che l'aumento dei fusi in Irlanda essendo stato di 140,000 per l'ultimo periodo decennale, dovrebbe esser di 700,000 pel Regno Unito tutto intero, se la progressione fosse stata la stessa per tutta l'industria linicola.

Questa cifra è evidentemente troppo alta; ed è sul consumo della materia prima che bisogna cercare la misura più giusta dell'aumento dei mezzi di fabbricazione.

Secondo il Porter, furono importati nel Regno Unito nei tre anni che hanno preceduto il 1840.	quint.	1,270,000
di lino per anno, in via media. Aggiungendo il prodotto di circa 40,000 acri seminati a lino, durante caduno degli anni 1837, 1838 e 1839, noi avremo, la ragione di 5 quintali di filacce per acro (prodotto medio di un acro, secondo il rapporto della Commissione reale)		200,000
Totale consumo nel 1839		1,470,000
Nel 1849 l'importazione fu di		1,806,000
E l'estensione della coltura essendo stata di 60,014 acri, il raccolto ha dato		500,000
Somma	Quint.	2,106,000

L'aumento del consumo fu dunque del 43 p. 100, lo che, prendendo per base il numero di 1,001,940, constatato nel 1840 dalla Commissione belga, darebbe pel 1849 il totale di 1,432,300 fusi. Se la cifra di 700,000 ci sembra esagerata, quella di 431,000 può meritare un commento inverso, e l'opinione degli uomini competenti attribuisce all'Inghilterra almeno 1,500,000 fusi in attività per l'anno 1850.

Con questi potenti mezzi di produzione l'Inghilterra lascia ben a dietro le altre nazioni che sono entrate nella via industriale per essa aperta.

La Francia, che si è lasciata prevenire di 12 anni circa, poichè i suoi primi stabilimenti non rimontano che al 1834 o 1835 non contava nel 1840 che 57,000 fusi; nel 1844 questo numero era portato a 140,000, ripartiti fra 58 filande, e nel 1849 lo elevava a 250,000 fusi, che alimentavano 103 filande, occupando

da 15,000 a 16,000 operai, ed impiegando 4,300 cavalli di forza.

Ogni periodo quinquennale aveva dunque quasi bastato per raddoppiare gli elementi della produzione anteriore. Questa marcia progressiva fu rallentata dalla rivoluzione del 1848, ma non fu arrestata del tutto; questi due ultimi anni hanno aggiunto almeno 50,000 fusi ai 250,000 che di già esistevano.

Abbiamo veduto prima, che nell'Inghilterra le 392 filande in attività durante l'anno 1839, facevano girare un milione di fusi, e adoperarono 9,585 cavalli di forza; ogni cavallo conduceva dunque circa 100 fusi. In Francia i 250,000 fusi che fornivano nel 1849 103 filande, domandavano 4300 cavalli di forza; ogni cavallo non bastava dunque che a 60 fusi all'incirca. La spiegazione di questa differenza si trova nella dissomiglianza dei mercati aperti allo spaccio dei prodotti delle due nazioni.

L'Inghilterra esportando una grandissima parte dei suoi prodotti, è obbligata di concentrare i suoi più grandi mezzi di azione sopra dei numeri di filo mezzani o fini, perchè le spese e le tariffe doganali rendono i mercati stranieri inaccessibili ai fili troppo comuni; ora la filatura in fino dispendia meno di forza della filatura in grosso. La Francia, al contrario, produce anche più pel suo consumo interno che per l'esterno; essa deve soddisfare a dei consumatori più comuni, e per ciò stesso più numerosi. La canapa rappresenta quindi nella filatura meccanica francese, una più gran parte che nella filatura inglese.

Dopo la Francia viene il Belgio.

Nel 1835 esso non aveva ancora che una sola filanda.

Nel 1841, otto officine facevano girare 47,000 fusi.

Non abbiamo la nota dei nuovi fusi montati dopo quest'ultimo anno; sappiamo solamente, dall'esempio di alcune antiche filande, che vi è un aumento.

L'associazione degli Stati dello Zollverein, possedeva nel 1840, 22 o 23 filande, moute di 60,000 fusi all'incirca.

Ecco qual era nei diversi Stati la ripartizione degli stabilimenti conosciuti:

- 12 nella Prussia, dei quali 7 od 8 nella Slesia;
- 3 nella Baviera;
- 4 nel gran ducato di Baden;
- 1 nel Wirtemberg.

Questo numero di filande e di fusi si è sensibilmente accresciuto. Si hanno dati positivi per ritenere che alla fine del 1851, il Zollverein arrivasse alla cifra di 80,000 fusi, qualora non la oltrepassasse.

Finalmente gli Stati austriaci non avevano nel 1845 per tutta ricchezza di questo genere che 8 filande che lavoravano con 20,800 fusi, per quanto assicura il Barone di Reichen nel conto reso al Governo prussiano dei prodotti dell'industria esposti a Vienna nel 1845. Da questa epoca al 1851 tale un numero si è accresciuto di 8 a 9,000; di maniera che alla fine del 1851 elevavasi a circa 30,000.

Riassumendo: in Inghilterra, in Francia, nello Zollverein ed in Austria la media del numero dei fusi per filanda non varia che dai 2500 ai 3000. Il Belgio solo si distingue per una media molto più elevata, perchè essa oltrepassa i 6000.

Questo risulamento prova, contro la

opinione di molti industriali, che i piccoli stabilimenti anche in Inghilterra possono sostenersi accanto i più grandi, e che sotto il sole dell'industria vi è posto per ciascheduna.

La meccanica detronizzando il lavoro manuale, non legittima la sua usurpazione che per il perfezionamento, e sopra tutto pel buon mercato; è così ch'essa eccita e sviluppa quasi senza limite il consumo, e trova, col tempo, il mezzo d'impiegare più di braccia ch'essa non ne abbia lasciato in ozio.

Ecco i quadri comparativi delle esportazioni delle tre potenze che possiedono quasi la totalità dei telai meccanici da filare il lino, le cifre dei quali ci vennero fornite dai lavori statistici del sig. Forster, premettendo che nella quantità che siamo per citare, non si fa alcuna distinzione nella natura dei fili, siano essi semplici, torti, uniti, bianchi o tinti.

Esportazione dei fili di lino dall' Inghilterra.

	Peso in libbre inglesi	Valore in sterline	Peso in chilogr.	Valore in franchi
1837	8,573,000	179,500	3,793,376	11,982,500
1842	29,491,000	1,025,500	13,359,423	25,637,500
1849	17,264,000	732,065	7,820,592	18,301,625

Queste cifre presentano nella media dei prezzi dichiarati a 3 differenti epoche (3 franchi 16 cent. il chil.; 1 franco 92 cent., e 2 franchi 34 cent.) delle differenze assai forti, di cui non abbiamo la spiegazione; gli è dunque piuttosto per il peso che per il prezzo che bisogna apprezzare l' esportazione inglese.

Belgio.

Partiamo dal 1843, non avendo trovato precedentemente documenti ufficiali che ci diano il peso dei fili esportati.

Gli anni 1853 a 1856 inclusivamente presentano una esportazione media in peso di 2,024,443 chilogrammi.

Essa fu pel 1847, di 1,376,281 chilogrammi; valore in argento 4,303,856 franchi: vale a dire in media 3 franchi e 12 cent. per chilogrammo. Se noi applichiamo questa cifra alla media dei 4 anni che hanno preceduto il 1847, l' esportazione si tradurrebbe in un valore annuo di 6,300,000 franchi.

L' anno 1847, per la penuria provata, non fu favorevole nè alla produzione nè al consumo, ed è naturale il credere, in difetto di documenti positivi, che a partire da quest' ultimo anno, il Belgio abbia oltrepassato, od almeno raggiunto la sua cifra di esportazione annua di 6,300,000 franchi.

Francia.

1837 — 207,639 chilogrammi, valore ufficiale . 1,266,149 franchi
 1842 — 222,587 1,437,637 id.
 1849 — 109,572 764,032 id.

I quadri belgi ed inglesi comprendono senza distinzione i fili di lino e di canapa; ma questi ultimi non figurano che nell' ordine: essi sono senza importanza.

Le cifre che abbiamo riportato, dove

si mettano in confronto le une alle altre, portano seco il loro commentario. La canapa straniera paga, al suo ingresso in Francia, 5 franchi e 50 cent. per 100 chilogrammi. Questo diritto reagisce sul prezzo della materia indigena, e rende la

lotta tanto più difficile cogli altri concorrenti; esso troverebbe la sua compensazione nella tassa di sortita di 7 franchi 50 cent. per 100 chilogrammi di filo, e di 10 franchi per 100 chilogrammi di tele. È già da lungo tempo che gli industriali francesi reclamano questo compenso, e che lo invocano come un atto di ingiustizia.

Paragonando, per ogni nazione, i pesi coi prezzi, si osserverà come il chilogrammo di filo esportato dall'Inghilterra è stimato in via media 2 franchi e 50 cent., e quello del Belgio 3 franchi e 12 cent., mentre il chilogrammo di filo spedito dalla Francia, è valutato a più del doppio.

Questa differenza si spiega per la ragione che l'Inghilterra ed il Belgio compongono le loro spedizioni allo straniero per la più gran parte di fili semplici erudi; e la Francia al contrario esporta assai poco di questo genere di fili. Ciò che lo straniero le domanda sono i fili o imbianchiti o tinti, e particolarmente fili torti. Nella cifra di 744,032 franchi rappresentante l'esportazione del 1849, questi figurano per 516,000 franchi.

Noi troviamo qui il carattere distintivo dell'industria francese. Gli è per la lindrà ch'essa sa dare ai prodotti più semplici, per il prezzo che la sua arte e il suo gusto vi aggiugono, ch'essa li rende graditi, e ricercati dallo straniero.

Negli sviluppi dati all'industria della filatura, noi non abbiamo punto parlato di canapa; e ciò dipende perch'essa non si fila ancora con mezzi meccanici, che in minima quantità. Non si citano altrimenti in Inghilterra, nel Belgio, nè in altri paesi stabilimenti che filino esclusivamente la canapa; la Francia stessa non ne possiede che in piccolo numero e di poca importanza. La canapa in generale non si fila meccanicamente che in qualche grande

filanda di lino, sopra telai a secco, destinati a filare i numeri grossi.

Il basso prezzo che abbiamo segnalato ai filati ha dovuto necessariamente indurre il ribasso anche delle tele; ma come la maniera di tessere non ha ancora subita la sua rivoluzione meccanica, le tele non hanno provato nel commercio un deprezzamento così forte come i fili. La tessitura tuttavia non rimase stazionaria. Altre volte essa era esclusivamente sparpagliata nei casolari, oggi essa praticasi assai di frequente, e specialmente in Inghilterra, nelle officine, dove il lavoro meglio ordinato, e meglio sorvegliato acquistò più di perfezione. Se la tessitura manuale ha potuto lottare finora contro la meccanica, bisogna ben riconoscere che ciò fu a prezzo degli sforzi più penosi, riducendo le mercedi all'ultimo limite possibile, e tuttavia essa non è sfuggita interamente agli attacchi della sua rivale. Nel 1839 non si contavano in Inghilterra che 300 telai meccanici per tessere il lino; il loro numero oggidì si eleva ad un migliaio, e specialmente in Scozia.

In Francia si contano circa 600 telai meccanici per tessere la tela, di cui 300 nel dipartimento del nord, 150 nel Calvados, ed il resto disseminato in molti altri dipartimenti.

Questo numero è ben minimo in confronto di tutte le braccia adoperate a cacciare la spola, e si è quasi tentati di fare dei voti perchè esso non aumenti. La tessitura delle tele, per quanto poco rimunerata essa sia, si lega bene coi lavori intermittenti delle campagne; essa lasciassi e si riprende facilmente; essa utilizza i momenti perduti; essa occupa la madre e la figlia all'arcolsoio, ed all'orditoio ecc. Essa è, per tutti i riguardi, di grande risorsa per l'operaio campagnuolo.

La filatura meccanica fornendo al tes-

serandolo dei fili eguali, regolari, facili a lavorarsi, gli permette di fare un quinto di più di lavoro per giorno, e per conseguenza di poter abbassare il suo prezzo di conformità, senza oulla perdere della sua mercede giornaliera. Essa non toron meno utile al piccolo fabbricatore che tesse per suo proprio conto. Questi perdeva altra volta un tempo prezioso a correre i mercati per fare un assortimento di fili da ordito e da ripieno; egli non aveva che i suoi occhi e la sperienza per guide; egli era spesso obbligato di acquistare una più grande quantità di fili, per poter sceglier quello di cui aveva bisogno. Oggidì egli trova alla sua porta tutte le qualità di filo, distinte per una numerazione regolare. Quasora egli abbia determinato la finezza che vuol dare alla sua tela, egli è sicuro di procurarsi immedia-

mente la specie di filo opportuno e non acquista che quello che gli occorre. Egli impiega adunque più fruttuosamente il suo piccolo capitale.

Quando si cerca di rendersi conto con qualche esattezza della diminuzione del prezzo delle tele, non si trova facilmente la base per piantare i suoi calcoli. Le telerie presentano una gran varietà nei loro prodotti: larghezza, finezza, forza, modi di tessuto, natura dell'ordito e del ripieno, tutto è dissimile, e rende il paragone difficile, nè vi ha, per servir di guida una numerazione regolare nei tessuti, che sia uniformemente adottata in tutti i paesi dove si produce, e dove si consuma.

Ecco i soli elementi di apprezamento che noi abbiamo da presentare per l'Inghilterra, tratti dall'opera del sig. Porter :

La pezza di canovaccio n.° 37 (tela da vele)	si vendeva nel 1813	30 scellini
idem	idem	idem nel 1855
		18 "

cioè vi fu una diminuzione del 40 per oyo.

Nel 1834, l'Inghilterra esportava 67,834,000 jarde di tela, di un valore dichiarato di 2,358,000 lire sterline, o in franchi 58,850,000. La jarda valeva dunque 0,48675.

Nell'anno 1849 l'esportazione fu di 111,259,000 jarde, il valore di 3,309,000 lire sterline, o di franchi 80,325,000.

La jarda non è più che di 0,47208.

Differenza in meno, 16 per oyo.

Così da 1813 al 1834, diminuzione		40 per oyo
Dal 1834 al 1849		16.

Ma il 16 per oyo sul corso del 1834, di già ridotto del 40 per oyo, non dà sul prezzo primitivo che il 10.

Riassumendo, la diminuzione dal 1813 al 1849 fu del 50 per oyo.

Questa deduzione non è rigorosa, ma approssimativa.

In Francia il ribasso sulle tele fu meno forte; dal 1829 al 1850 lo si calcola di un 42 per oyo all'incirca.

Noi abbiamo cercato di renderci conto

dell'influenza che l'abbassamento del prezzo delle tele e dei fili aveva esercitato sopra il consumo intero di ogni paese, e non abbiamo potuto pervenire a risultati abbastanza certi per presentarli con coofidenza.

Il sig. Porter fa osservare che se il buon mercato delle tele ha dovuto favorire il consumo, una riduzione non meno forte dei prezzi delle manifatture di cotone ha potuto sedurre ed allettare i con-

sumatori. La sola cifra che possiamo citare è quella che togliamo dal rapporto della Commissione belga sopra l'Inghilterra, lasciandone ad essa tutta la responsabilità.

Secondo Mac-Culloch la produzione totale dell'industria lincicola poteva esser valutata a 8 milioni di lire sterline, di cui lo straniero esportava almeno i $\frac{3}{8}$; nel 1858 esso ne avrebbe consumato circa la metà. Se è dunque vero che restano all'incirca 120 a 125 milioni di franchi di tele all'interno, si arriva a questo risultato: che il consumo in tele di ogni abitante della Gran Bretagna potrebbe essere valutato a 4 franchi e 75 centesimi: questa cifra era basata sui fatti constatati nel 1838, e sopra una popolazione di 26 milioni; se ciò era esatto allora, dovrebbe esserlo anche al giorno d'oggi, perchè esaminando l'importazione delle materie prime e l'esportazione dei fili e tessuti pel detto anno 1838, e paragonandola coi movimenti degli anni successivi, non si trova quasi differenza.

Il movimento che spinge l'Inghilterra verso lo sviluppo dell'industria lincicola sembra indotto da questo pensiero, che le sue immense fabbriche di cotone sono minacciate di mancare della prima materia di cui fanno un sì prodigioso consumo: questo timore è espresso dagli uomini di stato, come dai pubblicisti: sostituire il cotone col lino, od almeno supplire all'insufficienza dell'approvvigionamento del prodotto americano con l'abbondanza del prodotto indigeno, tale è lo scopo a cui mirano assiduamente.

Nella filatura meccanica del lino abbiamo veduto lo sterile vantaggio delle macchine; oggidì gli Inglesi portano tutta la loro attenzione sul miglior modo di manifatturare il lino, tosto che esso è raccolto dai campi; e' egino riescono, e non vi è argomento per dubitare, otterranno ad

un tempo il perfezionamento e l'economia del prodotto.

Industria degli scialli e dei tessuti misti.

L'industria degli scialli ricamati è nata, si può dire, in Francia cinquant'anni fa. Ciarpe in velo di seta, fondo tela, a fasce strette, a palme traforate, ricamate in seta di un solo colore, furono il punto di partenza di questa fabbricazione. Le materie che si adoperavano allora erano: il cotone per ripieno, la seta per ordito e pel broccato. Più tardi queste ciarpe ricamate a due o tre colori, riceverono il nome di scialli; essa erano fabbricate sopra telai a tiro, e non rasate al rovescio.

Verso il 1805 comparvero in commercio i primi scialli rasati: essi erano tramati in lana sopra un ordito di seta e avevano da quattro a cinque colori nei ricami. L'uso di questi colori fece conoscere la necessità di operare le rasature, e fu a quest'epoca che la necessità di consolidare il broccato fece trovare il giuoco dei lici messi in movimento dai piedi del tesserandolo, che costituisce ciò che dicesi il passo di legame. Allora il legame si faceva fondo tela: quel processo era senza dubbio più solido; ma dall'altro canto esso è quello che vantaggio meno il ricamo, e che lo mette meno in rilievo, mentre l'ordito copre la metà del punto che forma il fiore.

Nel 1806 si cominciò a fabbricare scialli con ordito di seta e tramati, e broccati in lana. Questi nuovi prodotti, molto più ricchi degli antichi, obbligarono a stabilire telai più complicati, ed è realmente a partire da questo punto che la fabbrica degli scialli acquistò in Francia una grande importanza. Il telaio da tiro, oggi quasi dimenticato, ricevette allora dei notabili miglioramenti. E si erano, a questo pro-

posito, fatti dei passi significanti, quando il meccanismo Jacquart fu nel 1818 applicato anche alla fabbricazione di questi, a fini e poco a poco col rovesciare tutto il sistema dal telaio da tiro. È noto però che l'inventore di questo ammirabile strumento non aveva avuto la mira che la fabbricazione delle stoffe di seta, rendendo il disegno per fili e senza licci.

La macchina Jacquart era destinata a sostituire i telai alla Maugis, alla Falcosme, ed alla Regnier, coi quali si fabbricavano allora i lampassi, i damaschi ed altre stoffe di simil genere.

I primi scialli, che a ragione potevano chiamarsi *cachemir*, erano comparsi prima della bella invenzione dello Jacquart: questi scialli erano fabbricati sopra ordito *cachemir*, tramati *cachemir*, ed avevasi inoltre cercato di riprodurre di una maniera più esatta ancora il contesto del tessuto indiano, il cui uso sempre più in Francia si diffondeva. Per arrivare a questo risultato, avevasi abbandonato il lavoro fondo tela, e creata una saia, ad imitazione del *cachemir*; ma il telaio a tiro presentava delle grandi difficoltà. La invenzione dello Jacquart doveva soltanto farle sparire.

Il cilindro di Vaucanson è, senza dubbio, il punto di partenza del pensiero di Jacquart. Questi ne fece un pezzo quadrato, e vi applicò un cappelletto senza fine, che permettesse di eseguire disegni di una certa dimensione. I primi risultati del nuovo meccanismo, oltre la soppressione del tiratore, furono di rendere l'alzata dei fili degli orditi più regolare e più esatta. Collo Jacquart l'operajo può ad un tempo regolare l'altezza del tiro, ciò che non è poco importante, accelerare, per così dire, a volontà, la velocità del tessuto; ma questa bella invenzione non permetterebbe ancora di fare che dei disegni molto stretti, e non si poteva, sen-

za notabili miglioramenti applicarla alla riproduzione degli scialli indiani, la cui composizione mano a mano allargavasi. Aggiungiamo ch'essa importava l'uso molto dispendioso di una enorme quantità di cartoni.

Due nuove scoperte contribuirono a generalizzare l'uso della Jacquart; quella del nuovo rinforzamento, che quadruplica i mezzi di azione di ogni ago, e quella del processo intitolato *rotolamento*. Quest'ultima innovazione sopprime di un solo colpo la metà dei cartoni necessari per eseguire la tessitura del disegno. Una modificazione importante completò il telaio alla Jacquart; vale a dire, il meccanismo detto a doppie zatte. Applicando questo nuovo sistema, e mettendo due aocchi ad ogni ago, in maniera da far funzionare due uncini per ago si fanno muovere simultaneamente due corpi di forche.

Di maniera che per riassumere il complesso di questi perfezionamenti, un operaio può, al giorno d'oggi, mettere in azione col suo piede un meccanismo che gli permette di eseguire un disegno di 175 centimetri di larghezza, facendo agire generalmente 6400 fili di ordito, mentre occorrerebbero otto macchine Jacquart primitive per ottenere questo risultato, ed anche queste sarebbero inapplicabili, atteso che la resistenza sola delle zampe, domanderebbe per essere superata, una forza troppo grande.

Frattanto, in questo campo storico della macchina Jacquart perfezionata, di questo capo d'opera che ha contribuito a sviluppare una folla d'industrie, ed a creare tante meraviglie, bisognerebbe, per esser giusti, citare i nomi di tutti i modesti e laboriosi artefici che hanno secondato la magnifica idea del primo inventore, e riducendola praticabile, gli hanno dato l'importanza ch'essa ha og-

gimai acquistato nel mondo industriale; ma ciò sarebbe un uscire dalla nostra sfera. Sponderemo piuttosto alcune parole intorno una questione che può avere nella futura industria degli scialli una grande importanza. Trattasi dell'uso più o meno esteso che fanno gl'Inglese dei motori meccanici applicabili alla tessitura delle stoffe. Quest'applicazione può essa far supporre che in un tempo, più o meno lontano, essi arrivino a tessere gli scialli broccati a vapore, come dicesi volgarmente. Gli è difficile senza dubbio assegnar limiti al genio industriale; ma nello stato attuale della cose noi abbiamo qualche pena a crederlo. Alcune difficoltà insormontabili sembrano opporvisi. Così, quand'anche si voglia ammettere che gli assaggi ingegnosi del *battente lanciatore* finiscano col potere applicarsi alla manifattura degli scialli, il problema sarebbe ancora ben lungi dall'essere risolto. La tessitura dello sciallo esige mutamenti continui di armature; e lo srotolamento dei cartoni ad ogni corsa presenterebbe delle difficoltà meccaniche molto complicate.

Oggidi bisogna spesso adoperare colori fuori di quelli che sono in movimento continuo, e spesso anche tingere alcune piccole parti dell'ordito sul telaio per evitare i salti di gradazione nei doppii fondi. In tutti i casi l'avvantaggio non sarebbe, secondo noi, in ragione degli ostacoli da vincere, e l'economia verificabile sarebbe poco importante. La tessitura degli scialli broccati domanda, per così dire una sorveglianza continua; occorrerà sempre un operajo addetto ad ogni telaio.

La sola scoperta che, secondo gli uomini pratici, potrebbe condurre un cambiamento completo nelle condizioni di quest'articolo, sarebbe un mezzo di fare del tessuto *spouliné* col mezzo di un

battente intrecciatura che facesse avanzare di un sol colpo tutti gli spolini di una corsa, e permettendo per conseguenza di fabbricare la stoffa indiana a miglior mercato che nel paese ove essa è creata. Questo problema, del resto, sembra incontrare delle enormi difficoltà, per non dire delle impossibilità.

La Francia si è messa tuttalvolta su questa via, mentre essa già produce dello *spouliné* verso processi molto più speditivi di quelli delle Indie, ed alcuni fra i più abili inventori non disperano di riuscirvi.

Scialli dell'Indie.

Il consumo degli scialli indiani in Francia può valtersi al dì d'oggi, in via media, a quattro milioni di franchi. Il gusto, o per dir meglio la passione delle dame francesi per questo genere, è straordinaria e quasi ingiustificabile. Senza dubbio un bel sciallo d'India ha un gran merito, quando unisce alla ricchezza del disegno la vivacità, l'armonia dei colori e la perfezione del tessuto; ma per un bel sciallo (assai raro), quanti altri difettosi, pieni di ceciture, di cattivo colorito, e di un disegno grottesco, non si pagano poi ad un prezzo esorbitante? tanto è potente il vecchio prestigio che si attacca a questo prodotto lontano.

Molti tentativi si fecero a più riprese in Francia per creare la fabbricazione dello sciallo *espouliné*, altrimenti detto lavoro indiano. Fin dall'origine dell'industria degli scialli si è pervenuti a imitare compintamente la stoffa indiana; quasi tutti i fabbricatori di ricchi scialli hanno fatto sperimenti più o meno fortunati in questo genere; tuttavia non è che da alcuni anni che furono perfezionati di nuova maniera notevole i mezzi di fabbricare l'*espouliné*, e fu senza dubbio

il sig. Dancirouse che si pose più avanti per questa via. Ad onta di ciò, e malgrado i brillanti successi ottenuti da questo fabbricatore distinto, ciò non si riduce che a semplici assaggi. E ciò perchè la mano d'opera è troppo elevata in Francia, onde permettere una fabbricazione più in grande, e non è possibile sventuratamente sperare che questa difficoltà possa venire appianata per l'uso di mezzi meccanici. Quando si pensa che la materia prima non entra che appena per un decimo nel valore di uno sciallo ad uso indiano, e che l'operaio che se ne occupa non guadagna la quinta parte della giornata dei lavoratori ordinarii, si capisce la impossibilità nei Francesi di lottare con questi prodotti esotici. Aggiungiamo che una dama non acquisterà mai uno sciallo francese allo stesso prezzo di uno sciallo indiano, qualunque siasi la regolarità e la superiorità della manifattura nazionale.

Scialli broccati.

L'Austria in questo ramo d'industria figura tra le nazioni più produttive, e merita di essere più particolarmente ricordata. Gli scialli ch'essa produce non sono è vero tanto perfetti come i francesi, quali tolgonsi specialmente ad imitare, ma il basso prezzo a cui si vedono può farli entrare in una concorrenza vantaggiosa. La differenza fra il prezzo francese ed il prezzo austriaco corrisponde all'incirca ad un 30 per oyo in meno dal lato austriaco. Indagiamone la ragione.

In primo luogo la mano d'opera viennese è molto meno elevata della parigina, poscia la lana, o materia prima, è anche ad un prezzo più basso. — Ma queste due cause unite non basterebbero ancora per spiegare la differenza enorme del prezzo che esiste fra le due produzioni; ve ne sono evidentemente delle altre, e

la principale tiene alla maniera con cui i Vieonesi considerano la loro fabbricazione. Questi pericolosi concorrenti (dicono i Francesi) incontrano poche spese di creazione, poichè non fanno che copiarci, e non copiano che ciò che è meglio e più fortunatamente riuscito, evitando sperimenti costosi; di più, fabbricano in generale gran quantità di stoffe del medesimo disegno. I mercati cui forniscono il genere non sono molto difficili da soddisfare sotto al punto di vista della varietà. Finalmente la più parte dei fabbricatori vieonesi mandano le loro mostre agli esportatori, e non lavorano che per commissione. Eglino hanno perfettamente compreso che prima di tutto il prodotto dev'essere a buon mercato per soddisfare specialmente gli Americani, e si sono accosciati abilmente allo scopo di attivare con quelli un commercio utile.

In fatti gli Austriaci fanno nell'America del nord migliori affari, in questo genere, dei Francesi.

Scialli, detti tartane.

Designasi sotto il nome di *tartane* un genere particolare di scialli a grandi quadrati, in cui l'ordito e il ripieno concorrono alternativamente a produrre l'effetto del disegno. Gli Inglesi hanno in quest'articolo una superiorità incontestabile; bisogna aggiungere che questo genere ha avuto origine da essi, e che un consumo interno molto considerevole offre loro uno stimolo potente. La tartana, come ognuno sa, è originaria di Scozia, dove si fabbricavano da tempo innumerevole delle ciarpe a quadrati di colori svariatissimi che servivano a distinguere fra loro le differenti tribù. Gli Inglesi hanno imitato subito esattamente queste ciarpe, ed hanno fabbricato degli scialli il cui aspetto, benchè un poco singolare, non manca

di una certa armonia di colori, quindi hanno variato all'infinito le disposizioni primitive dei tipi scozzesi, ed in questo genere di fabbricazione non hanno ancora rivali.

Scialli impressi.

L'impressione sulla stoffa, e segnatamente sugli scialli, costituisce una delle superiorità francesi la più incontrastabile. Questa industria è antichissima. Le fabbriche d'Alsazia riuscirono eccellentemente in questo genere di prodotti, e dopo aver per lungo tempo sperimentato l'articolo primitivo sul fondo rosso, e fondo violetto col nero e bianco, tentarono con successo lavori più ricchi; i fondi bruni, i fondi verdi lapis, e i fondi azzurri. Si arrivò in seguito ai fondi rossi miniati, e finalmente ai fondi bianchi, a mezzo fondo miniato, di cui una fabbrica ben nota, quella di Claye presso Parigi, seppe fare un articolo speciale.

A poco a poco il consumo stimolando gl'ingegnosi produttori, fu cercato d'operare la impressione sopra altri tessuti oltre il cotone; poi si tentò d'imprimere la mussolina di lana, il cachemir di Scozia, e il bates.

La fabbrica Daponilly si crede esser stata la prima ad imprimere sul bates di lana, e non fu che nel 1845 che il sig. Luigi Chocquet, fondando una fabbrica d'impressione, la quale esiste ancora al giorno d'oggi alla Briche, presso Saint Denis, pervenne per la novità e l'eleganza dei suoi disegni, per il perfezionamento della sua fabbricazione a dare un grande slancio a quest'industria. Nel 1850-51 l'abile produttore diede una nuova fisionomia allo sciallo impresso, creando il bates rasato; e al giorno d'oggi questo articolo brillante tiene il primo posto nel consumo.

Suppl. Dis. Tecn. T. XL.

La fabbricazione di questo genere di scialli si è molto sviluppata da qualche tempo, e l'Inghilterra ne consuma la più gran parte.

Scialli ricamati.

In Francia si ricama con un gusto e con una superiorità singolare. I ricami di Nancy esposti a Londra lo dimostrarono di una maniera evidente; ma comunque siasi nell'articolo scialli propriamente detti, gli orientali hanno conservato fino al giorno d'oggi la premienza. Gli Indiani ed i Cinesi eseguiscano, ciascuno nel loro genere, dei lavori ad ago che possono servire alla Francia di modello. Nell'India il ricamo tende in generale ad imitare il lavoro dell'*espouliné*: l'esposizione indiana avendo offerto in questo genere dei tipi perfetti. Furono notati particolarmente i ricami venuti da Cachemire e da Dellhy: niente di più ricco e di un effetto più maraviglioso degli scialli ricamati in oro ed in argento: essi diedero un'alta idea del gusto e dell'abilità di coloro che li eseguirono. Fu veduto fra gli altri uno sciallo magnifico tutto coperto di questi ricchi ricami, e che aveva costato circa 7,000 franchi. Molte città indiane si dedicano, col più gran successo, a questo genere d'industria.

In quanto ai Cinesi tutto il mondo conosce i loro superbi prodotti, detti *vels ricamati*; gli abitanti del celeste impero sono sempre i maestri in questo genere, e sembra difficile che possano trovare chi loro competa.

CONCLUSIONE.

Gettando uno sguardo sopra queste considerazioni, si vedrà facilmente emergere due fatti: il primo che in quasi tutti gli articoli di gusto e di lusso, rispetto

particolarmente agli scelli, le superiorità resta incontestabilmente alla Francia, sia ch'essa erei, sia ch'essa imiti perfezionando. Il suo genio inventore ha fatto dei prodigi per calmare le differenze che la mano d'opera mette fra i suoi prodotti e quelli che si ottengono altroue. Essa non si arresta, in una parola, che là dove il problema meccanico sembra insolubile.

Per ciò che concerne il lato economico della questione, bisogna però convenire che le resta ancora molto da fare sotto al punto di vista della organizzazione industriale. Altri paesi meno favoriti dalla natura di lei, producono a miglior mercato, e questo fenomeno non si spiega sempre pel basso prezzo della materia prima o per la inferiorità delle merci. Gli Inglesi soprattutto le potrebbero servir di modello.

(ALCAN — DE CRISTOFORIS.)

EXPOSITION UNIVERSELLE DE 1851.)

TESTA. Così vien chiamata dallo stampatore la base superiore del carattere *quadro*, nella quale è una lettera dell'alfabeto, o un segno tipografico.

TESTA DEL MAGLIO (grossa e pesante mazza o martello di ferro usato nelle ferriere) dicesi a quella parte del manico, opposta alla coda; nonechè a quella parte di un palo ritto, adoperato dai calderai che termina in un quarto di disco verticale.

TESTA o TESTIERA, appella il parrucchiere una testa di legno a viso d'uomo o di donna, su cui lavorarvi le parrucche; ed il pettinagnolo un pezzo di legno alto pochi palmi, che regge una morsa di legno a bocche piane, assottigliate e quasi orizzontali l'una sull'altra, fra le quali si stringe la lastra per lavorarla e farne un pettine.

TESTA DELLA CAMPANA, è la parte superiore di essa, quasi emisferica, il cui diametro suol esser la metà di quello della

bocca. La distanza dalla testa alla bocca per lo più è eguale al diametro di questa. Nella parte interna della testa è formato il *cattivello*, vale a dire, un grosso occhio di ferro incastrato dentro la testa delle campane nell'atto stesso del getto. Al *cattivello* è appeso il *battaglio*.

TESTA DELLA TRUTINA (specie di staffa formata da due spranghette di ferro parallele, le quali prendono in mezzo l'ago e le due lenti del giogo) chiama lo stadera la parte superiore della medesima, cui è annessa la campanella, od anello a cerchietto metallico, girevole entro a un foro che è nella testa delle trutina. Mediante questa campanella la bilancia si tiene sollevata colla mano da chi sta pesando, quando essa non sia sospesa allo appiccagnolo. E *testa* dello stilo dicesi al più corto braccio della stadera, quello cioè a cui si sospende la roba che si vuol pesare.

TESTA DI MORTE, chiamasi una delle farfalle crepuscolari dette più particolarmente *sfingi*, le quali volano specialmente verso il crepuscolo mattutino e serotino, e ciò perchè essa porta una macchia gialla e nera sulla parte superiore del torace. Questa sfinge è la maggiore delle farfalle nostrali, e la sua grossa bellissima larva vive sulla pianta delle patate e del gelso-mino.

(CABANA.)

TESTA DI MORO. Chiamano i marinai un grosso legno ferrato a guisa di laccio, mezzo quadrato e mezzo ritondo, che serve per coprire la testa degli alberi, come altresì ad incassare un albero allato ad un altro, del quale abbraccia gli staffoni. Di sotto vi sono degli anelli di ferro pe' quali passano i senali, che servono a issare ed a condurre gli alberi di gabbia. Intorno si mettono dei chiodi per conservarla; si einge con cerchi di ferro, e si guernisce di pelle di castrato

per render più miti gli stroppiciamenti delle vele che la toccano. Ogni albero ha la sua testa di moro.

(Sav.)

TESTA DI PONTE o del PONTE; secondo i moderni ingegneri dicesi ad un'opera fortificata e difesa d'un ponte, la gola della quale vien formata dalla riva del fiume inaccessibile al nemico, all'ale fiancheggiata dal tiro dalla moschetteria o dell'artiglieria. Quest'opera cangia di forma secondo i luoghi, e prende talvolta le dimensioni e l'aspetto di un campo trincerato; ma coll'avvertenza che la base dell'angolo, o la corda dell'arco, sia sempre formata dal fiume, lasciandosi addietro il ponte che difende.

(Gr.)

TESTA. Vaso di terra cotta; altrimenti *testo*; dicesi anche di un pezzo di vaso rotto di terra cotta.

(N.)

TESTACETI. Nome generale delle conchiglie fossili o petrificate.

TESTATA. Cima della parte superiore di cosa solida, quasi capo, punto, estremità.

(A.)

TESTATA. Riparo di terra o traversa di fascine, sacchi, gabbioni ecc., che si alza in fretta alla testa di un lavoro non finito, per impedire al nemico di disturbare il termine di un'opera.

(Gr.)

TESTATE. Le due parti estreme dei fogli del libro, le quali sono tra il corpo e il davanti di esso. Le testate sono sempre piane; ma il davanti è piano, se il dorso del libro è a *corpo*, altrimenti ha la concavità prodotta appunto dalla stessa convessità della culatta.

TESTATE dell'assicina (sottile stecca di legno, larga poco più che la *spuola*), chiama il tessitore alle due estremità di essa, con due sponde rilevate a squadra,

nella parte superiore intorno della quale è un'intaccatura o canale longitudinale entro cui scorre il dente di ciascuno dei due battenti.

(CAREN.)

TESTATICO. Imposta del principe sopra le teste dei sudditi.

(A.L.R.)

TESTIERA. Quella parte del letto alla quale corrisponde la testa di chi giace.

(TRAM.)

TESTIERA. Il lato superiore delle vele, quello che s'inserisce al pennone per tutta la sua estensione, per mezzo di molte cordicelle chiamate *mataffioni*.

(St.)

TESTUGGINE. Macchina murale di offesa usata dagli antichi, fatta di un tetto posto sopra 4 travi, sotto il quale stavano i soldati riparati dalle offese del nemico per mettere in moto altre macchine, o per iscavar la terra. Le testuggini erano di più maniere: quella che i Romani chiamavano *arictaria* era larga trenta cubiti, ed alta sedici sino alla gronda del tetto, l'altezza del tetto, fatta a modo di una testuggine, era dalla gronda in su di sette eubiti; nel mezzo del tetto sorgeva una torretta larga dodici cubiti, con quattro palchi, sul più alto dei quali si collocavano scorpioni e catapulte, ed in quei di sotto si teneva in pronto l'acqua per estinguere il fuoco, se mai vi si appiccava per opera del nemico. Sotto il tetto poi della testuggine, si collocava l'ariete, il quale messo in bilico sopra funi pendenti dall'alto, e spinto dai soldati, dava di cozzo nelle mura opposte per abatterle. Tutte le macchine erano coperte di cuoio fresco, onde preservarle per ogni parte dal fuoco; giravano sopra quattro od otto ruote, e si movevano da ogni banda. Avevano altresì i Romani una testuggine più semplice per riempire i fossi, ed un'altra

per iscavare i pozzi: queste erano quadrate, col tetto ben coperto e senza torretta sopra: i soldati e i cavatori vi lavoravano sotto, e le movevano senza ascir fuori.

(VEGEZ.)

TESTUGGINE, chiamavasi anche una operazione militare degli antichi eserciti, nella quale i soldati piegando un ginocchio a terra e congiungendo insieme gli scudi, venivano, per dir così, a fasciarsi tutto all'intorno di una cortina di ferro, onde ripararsi per alcun tempo dal saettamento dell'inimico. In questa maniera di testuggine, l'ordine delle schiere era circolare, e si raccoglieva nel mezzo del cerchio la fanteria leggera, la cavalleria, e la salmeria. Avevano altresì un'altra maniera di testuggine che usavano nell'assalto repentino di un'opera fortificata, o di una città: i soldati alzavano i loro scudi sopra il capo, cougeguandogli in piano inclinato, acciocchè coloro che dovevano andare all'assalto vi salissero come sopra un palco, e s'accostassero a questo modo ai nemici; i soldati della fronte e dei fianchi non alzavano lo scudo, ma se lo paravano davanl, o dal lato esposto, onde rendere tutta la testuggine impenetrabile alle offese. Questa operazione di guerra fu in uso presso i Persiani ed altri notissimi popoli; i Romani, sempre intenti a dare perfezione alle loro militari istituzioni, le trasportarono dagli anfiteatri ai campi di battaglia.

(DAR.)

TETTO. Sviluppata a sufficienza la maniera di costruire i tetti nel Dizionario primitivo, ci limiteremo adesso ad indicare semplicemente la nomenclatura italiana delle singole parti che lo costituiscono, cavandole testualmente dal non mai commendato abbastanza Vocabolario domestico del Carena.

TRAVATURA dicesi il complesso delle

travi, e d'altri legnami che reggono la coperta del tetto, collegati insieme mediante intaccature, stecchi, caviglie, chiodi, chiavarde, staffe ed altre imbracature di ferro.

CAVALLETTO: è la congegnatura di tre travi, e altri legni ordinati in triangolo verticale. I cavalletti, parte principalissima della travatura, sono posti ad intervalli nella lunghezza del tetto.

ASTICCIUOLA, corda, tirante dicesi quella trave orizzontale che forma la base del cavalletto, e il sostegno dei puntoni.

PUNTONI: sono le due travi inclinate, che formano i lati del cavalletto.

MONACO: è quella travetta verticale, che presa in mezzo dalle due estremità dei puntoni, piovola verso l'asticciuola senza giungere a toccarla.

RAZZE: due corti legni che inclinati, pontano nel monaco e nei puntoni con incastratura.

CORRENTI: legni riquadrati a foggia di travicelli che s'inchiodano in buon numero sui puntoni tra cavalletto e cavalletto parallelamente al cornigolo del tetto.

CORRENTINI: vigoletti riquadrati che ricorrono spessi e paralleli nel verso del pendio del tetto, a sostegno immediato dei tegoli.

COPERTO: denominazione generica delle lastre, tegoli, embrici, paglia o altro che si ponga sopra la travatura a compimento del tetto.

TEGOLA: lavoro curvo di terra cotta lungo tre o quattro spanne, arcato per lungo a modo di doccia, largo presso a poco una spanna all'un dei capi, che chiamano il *largo*, alquanto meno dall'altro, e dicono *stretto*. Le tegole servono a coprire il tetto, o sole, o insieme cogli embrici, di cui coprono le congiunture.

EMBRICE: lavoro piano di terra cotta, in figura di trapezio, con orlo rilevato a squadra in ciascuno dei due lati non pa-

rallati, la parte piana dicesi *pianfo*, la cui larghezza è un po' minore della lunghezza, e questa a un di presso come quella di un tegolo. Con embrici, mediante il *largo* e lo *stretto*, imboccati gli uni negli altri in file parallele, si fanno ottime coperture di tetti: le congiunture degli orli di due file contigue, con una fila di tegolini, perchè l'acqua non vi passi.

COMIGNOLO: è quello spigolo o linea nella più alta parte del tetto, dove si uniscono due opposti pendenti.

GRONDA. Tutta quella parte di tetto che sporge in fuori, e dalla quale cade l'acqua piovana. Alcuni edifizii non hanno gronda, o, per meglio dire, essa sporge pochissimo, e lo spazio angolare che è al di sotto è riempito da un cornicione.

DOCCIA. Canale per lo più di latta, tinto a olio, che si pone lungo l'estremo lembo delle gronde per ricevere l'acqua piovana che viene dal tetto. In alcune case rustiche si fa servire di doccia un'abetella risegata per lo lungo e incavata angolarmente con iscalpello.

GRONDAIA. Pezzo di tubo di latta, lungo un braccio o due, che saldato nel corpo della doccia ne riceve l'acqua, la quale dall'altro capo, che è più basso e sporgente, cade spagliata a terra.

CANNONCINI. Tubi di latta o di altro metallo, i quali fermati entro il muro, comunicano colla doccia, e ne menano l'acqua fin presso al suolo, o anche sotto di esso in un tubo sotterraneo.

(CARENA.)

TETTOIA. Oltre che nel senso usato nel *Dizionario primitivo*, questo vocabolo si adopera più specialmente a significare quella parte di tetto che sovrasta alla bocca della fornace, la qual bocca non è altro che l'apertura per la quale s'introducono le legna da ardere; come l'*usciale* è l'apertura del lato oppo-

sto alla bocca, e per cui si passa e si scende nell'infornaciare il materiale.

(CARENA.)

TIARA. Ornamento da testa, in uso anticamente presso i Persiani, gli Armeni, i Frigii, ecc. Serviva ai principi ed ai sacerdoti; ma se ne valevano ancora i privati uomini e donne, se non che queste erano ricurve, e rotonde sul davanti e simili al berretto frigio, i sacerdoti e i sovrani potevano portarle diritte; altrimenti mitra.

Così chiamasi anche l'ornamento del capo dei sacerdoti ebrei, specie di corona di tela di bisso, o di lino finissimo.

Il sommo sacerdote ne portava una differente, che era di giacinto circondata da una triplice corona d'oro, e guernita la parte dinanzi con una lamina d'oro, su cui era impresso il nome di *Jeova*.

È anche l'ornamento del capo che porta il Sommo Pontefice della chiesa cristiana in segno della sua dignità. È una berretta assai alta attornata da tre corone d'oro, e di sopra ha un globo con una croce, con due pendoni che cadono per di dietro; più comunemente *Triregno*.

(N. S.)

TIBARE. Adoperasi in Toscana per tendere che che sia, con corda, vimine, o altra cosa simile, la quale per questo ufficio che fa chiamasi tibatoio. (TRAM.)

TIBATOIO. Corta fune con che la croce è fermamente accomandata a un paletto fino in terra, dal lato opposto a quello in cui è la ruota, e nella direzione del piano di essa. Il tibatoio fa che la croce non ceda alla tensione della *salda*, la quale è una corda impiombata su di sé, cioè coi suoi due capi impiombati l'uno coll'altro, e che dà tanti giri sulla circonferenza della ruota quante sono le *raggine* della croce; ciascuna giro della *salda* passa per una delle raggine. Le rag-

gine sono corti cilindri di legno duro, girevoli sulle loro *pedone*, e con due o tre gole, cioè scanalature circolari e parallele, sull'una o sull'altra delle quali passa la solida. In ogni croce sono due o anche tre raggie, e a un gancio girevole che è in esse, appiccano il principio del loro filo altrettanti filatori, nell'arte del fusaiuolo. Le pedone poi sono quei perni di ferro piantati nella traversa della croce, sui quali girano le raggie. Ogni pedone, della banda che riguarda lo *scalo*, termina in quel gancio girevole anadetto a cui dal filatore viene appiccato il filo sul principiarlo. Lo scalo è quella parte della curdaria nel verso della sua lunghezza, dove lavorano tre e anche quattro filatori, e altrettanti ragazzi. Lo scalo suol esser lungo un cinquanta passi almeno, ogni passo computato circa tre braccia fiorentine.

(CARRENA.)

TIBIA. Il più grosso delle due ossa della gamba, posto internamente e dinanzi alla fibula con cui si articola, siccome pure col femore in alto, e coll'astragalo in basso, altrimenti *stinco*.

(TRAM.)

TIBIA. Strumento di suono da fiato usato nelle antiche commedie, forse lo stesso che *flauto*. Gli antichi dicevano *tibie pari*, o *gemine*, o *congiunte*, una specie di flauti doppi, cioè due flauti uniti, della medesima grandezza; *tibie obbligue*, i flauti obliqui o flauti traversi; *tibie infesse* i cembali, o cornetti; *tibia galliche* i flauti; *tibia utriculare* la cornamusa.

(L.)

TIBURTINO. Aggiunto di pietra viva, di bianchezza simile al marmo, ma spugnosa, così detta perchè cavata nelle vicinanze di Tivoli, oggi, e più comunemente, *travertino*.

(Ta.)

TIFONE. Specie di temporale che consiste in un vento vorticoso che gira

con rapidità impetuosa in tutte le direzioni, ed è accompagnato sovente da grandine; altrimenti *biaciabova*. — Tifone significa talvolta anche amore eccessivo che nuoce alla pianta.

(TRAM.)

TIGLIA. Castagno. Si trova più usata comunemente nel numero del più, e si dice propriamente delle castagne cotte, altrimenti *tagliata*.

(TRAM.)

TIGLIA. Il filo da cui sono coperti alcuni fusti, come quelli del lino, delle canne e simili.

(TRAM.)

TIGLIACEE. Famiglia naturale di piante dirottilodoni polipetale, che hanno ovario semplice, albumi carnosu, embrione talvolta un po' curvo, i lobi piccoli, foglie alterne, stipulate, stami determinati, monadelfi o indeterminati e distinti; appartengono alla polandria monoginia di Linneo. I vegetabili ch'essa abbraccia sono per la più parte alberi, o arbusti, ed un piccolo numero soltanto di piante erbacee.

TIGLIO. Genere di pianta che ha dato il suo nome, e servito di tipo alla famiglia delle tigliacee.

Esso componesi di alberi di seconda grandezza, muniti di foglie alterne peziolate, semplici, cordiformi ed accompagnate alla loro base da due stipuli caduchi. I loro fiori bianchi o giallastri sono disposti in capsule pendenti all'estremità di un peduncolo comune, occupante il mezzo di una brattea allungata, piccola e colorata. Producono un frutto capsulare globuloso. Si conoscono dieci specie di tigli originarii d'Europa, o dell'America settentrionale, e si distinguono facilmente; gl'indigeni hanno i loro petali nudi, mentre quelli dell'emisfero occidentale si appoggiano costantemente sopra una squama altrettanto lunga di essi. Tutti

sono molto selvatici, sopportano facilmente i più gran freddi, crescono egualmente bene nelle alture come sul piano in tutte le plaghe. Quella dal nord è tuttavia quella che questi alberi preferiscono. I tigli sono ricercati come piante economiche e da giardino. Il loro fogliame ha l'aspetto il più aggradevole, ed i loro fiori imbiancano l'aria di un soave profumo. Tutte le loro parti offrono grandi utilità all'economia rurale e domestica, come alle arti. La scorza macerata fornisce eccellenti cordaggi; fresca ed unita all'alluina e alla pntassa, serve a comporre una lacca rosso-rosea. Dietro l'incisione del tronco, se ne ottiene un succo zuccherino suscettibile di prendere, sotto l'influenza della fermentazione, un gusto vinoso molto gradito. Gli è col loro legno fresco che i paesani dell'alto e basso Reno fanno le loro eleganti piccole granaie. Ridotta in carbone, esso sostituisce la matita per schizzare i disegni, e si adopera anche nella fabbricazione della polvere da caccia, e per raddolcire la lega dei metalli. — I fiori, che contengono un olio volatile odoroso, del tannino, dello zucchero, molta gomma, e della clorofilla, sono usati nella medicina come antispasmodici nelle affezioni nervose, e per rilevare dolcemente le forze vitali. La loro infusione teiforme è delle più aggradevoli. Le foglie possono anche essere utilizzate come risolventi, in caso della grande quantità di mucilagine che contengono.

Le principali specie sono: 1.° Il tiglio di bosco, *T. europaea* di Linneo; questa è la specie adoperata in medicina. Esso giunge ai 20 metri, ha rami numerosi, scorza grigia, mentre è giovane, e fortemente screpolata quando è vecchia; 2.° il tiglio da giardino, *T. platyphyllos*, che dicesi anche tiglio di Olanda, perchè viene di là, ed impropriamente *tiglio femmina*,

albero molto bello a foglie grandi, e velutate. Citiamo anche fra le piante esotiche; 3.° il tiglio glabro, *T. americana*, Lin., albero molto alto, le cui foglie cordiformi acquistano fino a sedici centimetri di lunghezza; 4.° il tiglio argentato, *T. rotundifolia*, originario delle spiagge del mar Nero e dell'America del nord.

(ENCYCLOP.)

TILIE. Carpuscoli che nuotar reguosi nell'aria, o na' raggi del sole introdotti per un buco in una camera oscura; o *quisquille* che volano da un leaero panno sbattuto. Genere di piante, tipo di una famiglia dello stesso nome e della poliandria monoginia di Linneo, così denominata dall'aver il loro frutto provveduto di brattee che lo aiutano a volare, e ad esser sostenuto nell'aria dal vento a guisa delle *quisquille*.

(MARCHE.)

TINTORE DIGRASSATORE. L'artificio **TINTORE** nel Dizionario primitivo costituisce, quasi a dire, un Trattato della tintura in generale; è diviso in sette parti, dove si parla: delle generalità chimiche dell'arte tintoria; della natura delle materie tintorie; dagli agenti usati per estrarre le materie coloranti dalle sostanze che le contengono; delle macchine da maciacciare i legni; della disposizione delle officine; della composizione e dell'applicazione dei colori, e della tintura in pelle. Aggiungeremo adesso, per esaurire tutta la materia, alcuni cenzi sulla teoria dell'arte del Digrassatore, sull'imbiancamento della stoffa di lana, e tutte le ultime novità introdotte nell'arte del tingere, e che pervennero a nostra notizia.

Teoria dell'arte del digrassatore.

L'arte del digrassatore consiste nel togliere ogni specie di macchia da una stoffa

qualunque, senza alterarne il bianco o la tinta.

Le operazioni principali del digrassatore, o *cava-macchie*, diventano dunque una dipendenza naturale dell' arte del tingere, poichè il digrassatore deve anzi a tutto assicurarsi della solidità della tintura della stoffa ch'esso deve mondare, per ristabilire all' uopo le tinte alterate.

Gli è ben raro che l'acqua semplice, a freddo o a caldo, basti per pulire le stoffe che hanno contratto qualche macchia. Qualunque siasi le sostanze che la hanno prodotta, bisogna cercar di conoscere la loro natura; imperocchè questa sola conoscenza può guidare il digrassatore nella scelta dei processi da usare, e questi processi devono esser sempre i più semplici ed i più economici. In generale l' imbiancamento completo è il miglior modo di pulitura per le stoffe bianche; ma non è lo stesso per quelle che hanno subito una tintura, e ricevuto un lustro od apparecchio, perchè queste dimandano quasi sempre un nuovo lustro, dopo una mondata completa.

Si possono considerare le macchie delle stoffe come appartenenti a due specie generali; le une non fanno che coprire il colore senza alterarlo; le altre, al contrario, lo alterano in tutto ed in parte, o distruggendo la medesima materia colorante, o cangiando il suo stato. Risulta da questa distinzione che un reattivo proprio a togliere una macchia di grasso sopra una stoffa del tal colore, non può altrimenti servire a toglierne una simile sopra una stoffa di un' altra natura e di un colore differente.

Fra le materie che i *cava-macchie* adoperano, le une hanno la proprietà di disciogliere la sostanza che forma la macchia, e di cavarla con una specie di lavamento, o piuttosto con una vera dissoluzione ch'essi operano di questo grasso;

tali sono, per le macchie di grasso, l'etere, l'essenza di trementina rettificata, il sapone, il fiele di bue, l'acqua carica di un poco di sale alcalino e d'altri ingredienti della stessa natura. — Altre materie adoperate per le macchie di grasso hanno la proprietà di assorbire la sostanza macchiante; tali sono la creta, la calce spenta all'aria, le differenti terre da stoviglie, bolari o marnose, la carta asciugante ecc.

Alcune volte, quando la macchia è recente, basta l'applicazione opportuna del calore per ridurre la macchia untuosa in vapori, e così liberarne la stoffa; ma questo processo, generalmente poco sicuro, ha quasi sempre l'inconveniente, quando non sia praticato da una mano abile, di dilatare semplicemente la macchia, e renderla poco apparente, in luogo di farla sparire.

Tocca ai *cava-macchie* di saper scegliere la sostanza più conveniente alla natura delle materie, a quella della stoffa, e a quella del colore ch'egli deve aver cura di non distruggere. Per esempio, il sapone leva generalmente molto bene il grasso sopra qualunque specie di stoffe; ma qualora si adoperasse il sapone per levare una macchia di grasso sopra una stoffa di color rosa, o cerasa, o color zafferano, si altererebbe nel medesimo tempo, più o meno il colore della tinta. Per questi colori deboli l'etere, al contrario, è un agente prezioso: perchè senza nuocere ai più delicati, esso leva altrettanto bene, come il sapone, qualunque specie di macchia da grasso, quand'esso è preparato di fresco; tuttavia i *cava-macchie* poco o nulla conoscendo questo mezzo semplice e di un successo sicuro, fanno poco uso dell'etere che dovrebbero adoperare più spesso.

Rispetto alle macchie che hanno distrutto il colore della stoffa, è bensì facile

il togliere la materia macchiante, ma spesso difficile il ristabilire il colore.

Quando i cava-macchie hanno macchie sfilate da far sparire, usano sovente, mancando loro il mezzo di ristabilire il colore, di pettinare la stoffa cogli scardassi, per cavar fuori il pelo serrato nello spessore della stoffa stessa, allo scopo di sostituire quello che era stato maculato all'esterno.

Vi sono tuttavia alcuni colori che si ristabiliscono cogli acidi vegetali, tali come il cremor di tartaro, l'aceto, il succo di cedro, ecc. Questo avviene particolarmente nelle stoffe dove il colore fu distrutto dall'urina e dalla lisciva, come accade a certe stoffe nere.

Essenza Dupleix.

Un reattivo od agente chimico, che toglierebbe la più parte delle macchie occasionate dai corpi grassi e resinosi, che riuscirebbe bene sopra un gran numero di colori, senza cangiare nè alterare il lustro delle stoffe le più ricche, che sarebbe incorruttibile, e che ciascuno potrebbe adoperare da sè stesso col più gran successo, sarebbe una scoperta tanto interessante per la società quanto utile per il commercio. Ora un miscuglio di etere e di essenza di trementina, corrisponderebbe assai bene a queste condizioni, e per ciò stesso il sig. Dupleix ha inventato una essenza particolare, coi ha dato il nome di *essenza vestimentale*. I diversi sperimenti che ne furono fatti hanno constatato le proprietà ch'egli le attribuisce, il successo essendo sempre stato lo stesso, in qualunque occasione si abbia voluto usarne.

Avviene ordinariamente che con un ferro caldo e della carta asciugante, si sogliono levare le macchie di cera che sono sopra un velluto che serve di tappeto da tavola,

Suppl. Diz. Tecn. T. XL.

e se ne piega il pelo in maniera da non poterlo più raddrizzare. Con una spugna, imbevuta dell'essenza Dupleix, ed applicata leggermente a diverse riprese nei siti dove la cera è attaccata e indorita, la si leva non solamente del tutto, asciugando il sito maculato con un lino bianco, ma di più si ha la soddisfazione di vedere che, il pelo di velluto, che era stato piegato dal ferro caldo, si rileva affatto, e che questa stoffa comparisce come nuova.

Ciò che si opera sul velluto, si eseguisce anche efficacemente sulle stoffe broccate del colore più debole le quali fossero imbevute di cera per la forza del calore. Questa essenza ha inoltre un vantaggio sopra tutti gli altri mezzi propri al digrassamento, ed è ch'essa non lascia sulle stoffe di seta o di lana, e neppure sul raso, quando è adoperata convenientemente e con tutte le cure ch'essa domanda, nessuna di quelle degradazioni poco aggradevoli che succedono dopo essersi serviti dello spirito di vino, e ch'essa non altera in alcun modo il primo lustro delle stoffe. Gli olii, ed i grassi non le resistono meglio della cera; e per servirsene con successo in questo caso, non si tratta che di distendere sopra la tavola un pannolino, a due o più doppi, di mettere sopra questo pannolino il lembo della stoffa maculata, di prendere dell'essenza Dupleix con una spugna, d'imbeverne la macchia, stropicciandola colla spugna, di passarla leggermente intorno della macchia, per impedire a quella di estendere le sue circonferenze, e di asciugare l'umidità che quest'essenza ha cagionato a diverse riprese con una salvietta bianca, terminando di asciugare la stoffa al fuoco.

Quando si pratica questa operazione sopra stoffe adoperate per lungo tempo, e che le materie grasse vi sieno troppo rapprese e indurite, bisogna qualche volta

ripetarla. Nel caso che le maculate sieno robe grigie o bianche, e che si teme di metterle vicino al fuoco per asciugarle, si può applicare del gesso in polvere sul sito umido, e succede l'asciugamento così bene come al fuoco.

A tutti questi ed altri vantaggi, che omettiamo per brevità, questa essenza unisce anche quello di distruggere gl'insetti che rodono le stoffe di lana e le pelli, e di preservare, con una spugna imbevuta del suo umore, gli uccelli e i quadrupedi, minacciati di distruzione per la quantità d'insetti da cui sono molestati.

Abbiamo fatto una menzione speciale dell'*essenza vestimentale* del Dupleix perchè di tutte le sostanze che si vendono per cavar le macchie, la è quella che ci sembra realmente la migliore. Essa non ha alcuno degl'inconvenienti delle altre composizioni che si adoperano per levare le macchie, e che non hanno altro effetto che di mascherarle momentaneamente, e di rendere in seguito più difficile il loro togliimento.

Macchie semplici e composte.

Il sig. Chaptal ha considerato, ed a ragione, l'arte del tintore digrassatore, come essenzialmente fondata sulle conoscenze chimiche; e si fu appunto perchè egli ha considerato quest'arte come veramente chimica, ch'egli ha voluto occuparsene, desiderando di cogliere questa nuova occasione per provare come la chimica può applicarsi con vantaggio ai bisogni ed agli usi più comuni della società. Egli è in un Trattato, notevole per la sua precisione, la sua chiarezza, e la spiegazione semplice, ch'egli dà delle operazioni del cava-macchie, che noi abbiamo attinto i principii generali che sembrano i più utili e sparsi da tutti quelli che vogliono occuparsi di quest'arte, li-

mitandoci, per quanto ci sarà possibile, entro i termini stessi del dotto autore, per nulla alterare dei suoi eccellenti precetti.

Fu convenuto, dice il sig. Chaptal, di chiamer *macchia* qualunque corpo che recato sopra una stoffa può cangiare o alterare una parte del suo colore; ed è nei mezzi di ristabilire il colore alterato o distrutto che consiste l'arte del cava-macchie, noto ancora sotto il titolo di *tintore digrassatore*. Ma per cercare i mezzi di far sparire una macchia, bisogna cominciare dal conoscerne la natura, per poter operare con sicurezza. Il sig. Chaptal fa tre divisioni principali delle materie che formano ordinariamente le macchie.

La prima divisione comprende le materie che producono le *macchie semplici*, che si possono togliere usando di un solo agente.

La seconda divisione comprende le materie che producono le *macchie composte*, e che domandano il concorso di multi agenti.

La terza divisione comprende le materie che producono delle macchie suscettibili di alterare o di distruggere il colore.

Ma primo di esaminare successivamente cadauna di queste divisioni, iudicheremo la preparazione degli agenti principali o reattivi di cui si fa uso per levare le macchie.

Reattivi.

I principali reattivi utili al cava-macchie sono: l'alcool, l'ammoniaca, le liscive alcaline, gli acidi nitrico, ossalico e zolforoso, il bitartrato, e sopra-ossato di potassa, il cloro, e i cloruri di soda, di potassa, l'acqua ossigenata, l'essenza di sapone, l'essenza di trementina, l'etere, il fote di bue, ed il vapor d'acqua concentrato ad un alto grado, o carico di sostanze acide o alcaline.

L'alcool (spirito di vino) è ben noto e può essere sostituito dell'acquavite, l'acqua di Colonia, il kirchenwasser, ed alcuni altri spiriti.

L'ammoniaca è un composto risultante dalla cumbinazione di gas idrogeno, ed azoto; quest'alcali non esiste in istato naturale che sotto forma gasosa: esso porta allora il nome di gas ammoniacco. È solubilissimo nell'acqua, ed è questa soluzione, coosciuta sotto il nome di ammoniaca, che si adopera abitualmente. Nel suo stato di saturazione l'acqua contiene il terzo del suo peso di gas ammoniacco, o 430 volte il volume di questo gas alla temperatura ed alla pressione ordinaria. Si può dunque ottenere l'ammoniaca più o meno concentrata, aggiungendovi dell'acqua.

L'urina putrefatta può supplire in molti casi pel digrassamento all'ammoniaca che si usa generalmente per lavare le macchie da grasso, a motivo della proprietà, comune del resto a tutti gli alcali, di formare un sapone solubile cogli olii ed i grassi.

La magnesia, l'allume, le terre argillose e calcari possono anche supplire l'ammoniaca in alcune circostanze, ma la loro energia è sempre minore, e la loro applicazione domanda delle cure più minuziose.

Oltre ai sunnominati, i reattivi che sono più specialmente usati dal digrassatore sono i seguenti.

Essenze. — Si comprendono sotto a questo nome non solamente gli olii volatili o essenziali ottenuti colla distillazione delle sostanze vegetali odorifere, o dei corpi resinosi, tali come le essenze di cedro, di lavanda, di rosmarino, e di trementina che sono quella di cui il cava-macchie fa maggior uso, ma anche le combinazioni di cui l'alcool è il mestro principale, come l'essenza di sapone, l'acqua

di Colonia, ed alcuni spiriti nei quali sono mescolate la essenze.

Basta qualche volta la semplice spramitura per separare gli olii volatili dalle piante che li contengono in grande abbondanza; ed è così che si ricavano quelli della scorza del cedro, dell'arancio, del bergamotto; ma ciò non si ottiene, d'ordinario che colla distillazione. — La più parte degli olii volatili sono *liquidi*; molti fra essi sono limpidi come l'acqua, e non hanno niente di quell'apparenza che si considera come *oleosa*; alcuni altri hanno la proprietà di prendere una consistenza solida, e sono anche suscettibili di cristallizzarsi, per una evaporazione lenta; ma i loro principali caratteri distintivi che devono esser conosciuti dal cava-macchie, sono: 1.^o di volatilizarsi ad una temperatura che non ecceda i 100 gradi centigradi, e di essere molto combustibili; 2.^o di esser solubili nell'alcool, l'etere, gli olii densi, e imperfettamente nell'acqua; 3.^o di non lasciare alcuna traccia sulla carta dove si fanno svaporare.

Quest'ultima proprietà è tanto più importante da ricordarsi, in quanto essa fornisce un mezzo semplice di riconoscere se un olio volatile fu falsificato da qualche miscoglio di olii fissi. Basta per ciò di versare sopra un foglio di carta da scrivere una goccia dell'olio volatile che si vuole assaggiare, e di esporlo allora ad un calore moderato. Se l'olio evapora senza lasciare alcuna traccia, esso è puro; se la carta resta macchiata, si può considerarlo come alterato dall'olio fisso o da qualche altra sostanza.

L'acqua di Colonia, che si ottiene dalla distillazione, mediante l'alcool, di molte piante aromatiche, può comporsi immediatamente con delle essenze. Quattro grammi (1 grosso) di ciascuna delle essenze di lavanda, cedro, fior d'arancio; 2 grammi (36 grani) di essenza di rosmarino.

rino; 16 grammi (4 grossi) di essenza di bergamotto, mescolati in 2 litri d'alcool (spirito di vino a 56 gradi) agitati due volte al giorno durante una settimana e profumati con cinque a sei gocce di tintura d'ambra, e con una o due gocce di tintura di muschio, hanno sempre dato un'acqua di Colonia soavissima.

Il sig. Thillaye, raccomanda come eccellente per cavare le macchie, l'acqua di Colonia composta: 61 grammi (2 oncie) di essenza di bergamotto; 61 grammi (2 oncie) di essenza di cedro; 16 grammi (4 grossi, di cedrato; 8 grammi (2 grossi) di fior d'arancio; 4 grammi (1 grosso) di rosmarino; il tutto mescolato in 2 litri d'alcool, che serve loro di mistura.

Lo spirito di lavanda può comporsi di 122 grammi (4 oncie) di essenza di lavanda in due litri d'alcool. Una buona essenza da cavar macchie, secondo il sig. Thillaye, risulta da un miscuglio di 734 grammi (24 oncie) di essenza di trementina; 1 chilogrammo $1/2$ (5 libbre) di essenza di rosmarino o lavanda, in 2 litri d'alcool a 36 gradi.

Essenza di sapone. L'essenza di sapone si prepara con un litro di spirito di vino (alcool) a 30 gradi, 30 decagrammi (9 oncie 7 grossi) di sapone bianco tagliato in minuzzoli, e 6 decagrammi (2 oncie) di potassa, bene mescolati ed in dissoluzione completa, mediante un dolce calore.

Il sig. Robinet osserva che per le essenze di sapone, l'alcool non deve essere nè troppo forte, nè troppo debole (33 gradi); che il sapone deve esser ben fatto; se esso è troppo recente contiene dell'olio non saponificato che turba la trasparenza dell'essenza; che bisogna dunque sceglierlo secco; finalmente che si può scolorare la essenza di sapone col nero d'avorio. Ecco la sua formula:

1. Sapone bianco secco; 3 alcool a 33°, 1 di acqua. Si aromatizza a volontà.

Essenza di trementina (olio, spirito di trementina). Quest'olio si ottiene colla distillazione della trementina, di cui 125 chilogrammi (255 libbre) ne producono circa 15 chilogrammi (31 libbra). Quest'olio volatile è incolore, di un odore forte e disagiata, più leggiero dell'acqua; arrossa quasi sempre la tintura di tornasole, proprietà ch'essa deve all'acido succinico che contiene. Essa è pochissimo solubile nell'acqua, e solubile in 8 parti di alcool; il gaz acido idroclorico la converte in canfora artificiale. Quella che si trova in commercio è rare volte abbastanza pura e fresca per essere adoperata nelle operazioni delicate del cava-macchie, che per i suoi usi deve prepararla ridistillandola accuratamente sulla calce viva. L'essenza di trementina deve esser diluita nell'alcool per levarle compiutamente e l'olio e il colore.

Etere. I chimici conoscono parecchi eteri che sono tutti il risultamento della azione di certi acidi sull'alcool. Questi eteri non sono però tutti della stessa natura. Noi non ci occuperemo che dell'etere solforico, che è il solo adoperato nell'arte del tintore e digrassatore.

L'etere è un liquido incolore, trasparente di un odore vivo e particolare, di un sapor caldo, piceoso e un poco amaro; infiammabilissimo, refrigerantissimo, e così volatile che bolle e si evapora a 36 gradi 66; esso congela a 43; è solubile in dieci volte il suo peso d'acqua, e si mescola all'alcool in tutte le proporzioni: esso discioglie la canfora la resina, gli olii volatili, la più parte delle sostanze grasse, ecc. Lo si ottiene distillando in una storta ed al bagno di sabbia, parti eguali di alcool rettificato e di acido solforico a 66 gradi, mescolato a poco a poco e agitando ogni volta, affioe di evitare la rottura della storta, che produrrebbe un troppo grande sprigionamento di calori-

co. Si distilla allora con precauzione, e l'etere attraversa un tubo che è applicato alla storta, e si reca in un recipiente circondato di ghiaccio o di acqua fredda. Lo si rettifica compiutamente aggiungendovi del sotto-carbonato di potassa secco in polvere, fino a che le ultime parti non diventino più umide, e levandolo in seguito l'etere per distillazione. È cosa essenziale, per evitare le lividure di non adoperare pel digrassamento che dell'etere ben rettificato, o recentemente preparato.

L'etere solforico dissolve, come abbiamo detto, gli olii essenziali, e la canfora in gran quantità; l'etere canforato è un ottimo dissolvente pel cavamachie, ed in generale, esso può ottenere i migliori risultamenti dall'uso conveniente di tutti gli eteri formati dagli acidi citrico, ossalico e tartrico, che possono essere considerati come composti di acido e di alcool.

Fele di bue. — Questo fele è contenuto in due specie di borse, come presso tutti gli animali in cui la bile scola pel condotto cistico nella vescicola del fele; esso è più o meno denso e viscoso; il suo colore è giallo verdastro, il suo odore un poco nauseabondo, il suo sapore di un'amarezza disagiata; esso si unisce molto bene all'acqua e all'alcool; la potassa e la soda ne aumentano la fluidità e la trasparenza; questa addizione lo converte in un una specie di saponaria, che è molto opportuna al digrassamento delle lane. Siccome esso si putrefa prontamente, lo si prepara e lo si conserva aggiungendovi ogni litro tre decagrammi (un'oncia) di allume in polvere; lo si fa bollire due o tre minuti, e vi si aggiunge altrettanto sale di cucina. Lo si conserva in bottiglia bene otturata, avendo cura di decantare il liquido sopra il deposito che alla lunga vi si forma. Quando lo si adopera, vi si aggiunge dell'essenza di cedro

o di bergamotto, per toglierli il suo odore nauseabondo.

La bile, che prova delle alterazioni notevoli soggiornando più o meno lungo tempo nella vescica del fele, gode della proprietà di disciogliere la più parte delle sostanze grasse; e da ciò viene che i digrassatori la preferiscono al sapone per polire le lane. La bile di vitello, del montone, e del cane; è analoga a quella del bue, di cui 800 parti sono composte, secondo Thenard, di 700 acqua, 15 materia resinosa, 69 picromele, 4 circa materia gialla, 2 fosfato di soda, 4 soda, 3,5 idroclorato di soda e di potassa; 0,8 solfato di soda; 1,2 solfato di calce, ed alcune tracce di ossido di ferro. La bile del porco non contiene altrimenti picromele. La bile umana è di una natura particolare, e, secondo Berzelius, le sue parti costituenti sono: 908,4 acqua: 80 picromele; 3 allumina; 4,1 soda; 0,1 fosfato di calce; 3,4 sale comune; 1 fosfato di soda e di calce.

Si può servirsi indistintamente, per levare le macchie, della bile contenuta nel vescicolo del fele de' diversi animali. Si forma un sapone opportunissimo a questo uso, facendo fondere ad un fuoco delle parti eguali di sapone bianco e di fele di bue; si lascia evaporare l'acqua; poscia si cola, e si lascia disseccare.

Natura delle macchie; scelta ed uso dei reattivi convenienti.

Macchie semplici. — Le sostanze che le formano sono quelle che si dispongono sopra una stoffa senza distruggere il colore; ed in questa classe si deve comprendere prima l'acqua. Questo liquido cadendo sovente per gocce sulle stoffe, distrugge quel brillante, quel liscio che si dà ai tessuti, ed anche ai feltri col mezzo degli apparecchi; e queste gocce d'ac-

qua così sparse sopra una superficie che non presentava prima che una tinta uniforme, vi lasciano delle impronte che è assai facile di scoprire coll'occhio. Si cancellano queste macchie con una operazione detta dai francesi *decoussage*, che si pratica abitualmente sulle stoffe di lana, e si dovrebbe praticare anche sulle stoffe di seta, e che consiste nel togliere il lustro alla stoffa coll'umetterla a freddo, o meglio coll'applicarvi il vapor d'acqua, che penetra la stoffa assoggettata al torchio.

Le sostanze che formano le altre macchie semplici sono principalmente: l'olio, la cera, il sego, la pommata, la resina, i succhi di frutta, il vino, la ruggine, il sangue ecc.

Tutti questi corpi essendo di loro natura solubili in un solo agente, basta in generale una sola operazione per far sparire le macchie ch'essi producono, e questa operazione consiste nell'applicarvi un dissolvente opportuno.

Macchie composte. — Quando la sostanza che costituisce una macchia, è formata di due o tre principii di natura differente, bisogna allora adoperare successivamente l'azione di parecchi agenti.

Se trattasi, per esempio, di digrassare una stoffa macchiata del grasso delle ruote, la macchia è composta di sego, di ruggine, e di fango; di maniera che dopo aver levato il sego ed il principio vegetale, resta ancora a dissolvere il residuo metallico che lascia alla stoffa una tinta bruna, più o meno carica.

Le sostanze che formano le macchie composte, possono dunque variare all'infinito, e sarebbe quasi impossibile di stabilirne qui la nomenclatura completa; tocca al digrassatore di assicurarsi di per sè stesso della composizione della macchia: quelle di *punch* sono riconoscibili da ciò che l'acido di cedro ha ordinaria-

mente alterato la stoffa, mentre che quelle degli sciropi sono esclusivamente viscoso, e quelle delle salse, sempre, più o meno adipose ecc.

Sostanze che alterano o distruggono i colori. Gli acidi, gli alcali, i succhi di alcuni frutti, l'orina recente, cangiano, alterano, modificano o distruggono la più parte dei colori di *tinta-falsa*. Per ristabilire questi colori, basta, in molti casi, di neutralizzare il corpo che ha prodotto la macchia; ciò si può fare sopra tutto quando l'acido è debole. Ma spesso il colore è compiutamente distrutto, e bisogna allora sostituirlo, portando sulla parte alterata uno strato di colore che sia dello stesso tuono di quello che non fu degradato, e che presenti una densità conveniente.

Questa parte dell'arte del tintore digrassatore è senza dubbio la più difficile, e domanda un'attenzione e delle cure particolari.

Scelta ed uso dei reattivi convenienti per ogni specie di macchia.

Perchè un reattivo sia proprio a levare una macchia, bisogna non solamente ch'esso sia di natura da combinarsi colla materia che la forma, o tale da discioglierla, ma di più ch'esso non alteri nè la stoffa sopra la quale si opera, nè il colore del tessuto. Le due prime di queste condizioni sono di tutto rigore, quanto all'ultima è sovente difficile di soddisfarla, sopra tutto quando la macchia è caduta sopra colori fagaci o di *tinta falsa*; ma in questo caso si ripara il mutamento che ha prodotto il reattivo di cui si si è valuti con dei mezzi che saranno più avanti indicati. Vi sono non di meno delle macchie che si tolgono con dei processi puramente meccanici; lo stropicciamento basta in molte circostanze, sopra tutto

quando il corpo straniero non penetri affatto nel tessuto della stoffa, e ch'esso sia talmente fragile da poter frangerlo colle dita.

Reattivi per le macchie semplici.

Abbiamo detto come l'inumidimento delle stoffe (*decatissage*) prevenga le macchie che possono formare sulle stoffe le gocce d'acqua; l'inumidimento è pure il mezzo più sicuro per levarle; ma l'etere, od anche uno spirito qualunque riesce egualmente bene, quando lo si adopera sulle macchie recenti, che la pioggia cagiona per lo più.

Per conoscere la specie di reattivo che conviene usare quando trattasi di una macchia semplice, è anzi a tutto necessario di assicurarsi della natura della sostanza che la forma, e può bastare perciò la sola ispezione della macchia, quando essa è semplice. In fatti il sego, l'olio, la cera, il succo delle frutta, il vino, la ruggine, il sangue, tutte queste macchie hanno dei caratteri assai pronunciati per distinguerli, e riconoscerli ad occhio nudo. Il digrassatore, d'altronde, deve sempre informarsi, quando esso lo può, delle circostanze che hanno accompagnato l'accidente, e delle sostanze che hanno occasionato le macchie, affine di operare in seguito con sicurezza e senza andare a tentoni.

Dopo aver esaminato le diverse sostanze che formano ordinariamente le macchie semplici, e la maniera com'esse si comportano coi reattivi, il sig. Chaptal pensa che si possano ripartire le sostanze che formano le macchie semplici in quattro divisioni principali, vale a dire: 1. quelle dei corpi adiposi che comprendono gli olii, i grassi, la cera ecc.; 2. quelle dei corpi resinosi; 3. quelle dei succhi

vegetali e del sangue; 4. quelle degli ossidi di ferro.

Lievo delle macchie semplici formate dai corpi adiposi. — I corpi adiposi possono entrare in combinazione con un gran numero di reattivi, tali come gli alcali, la più parte delle terre, alcuni ossidi metallici, il sapone, i principi oleosi medesimi, il fele o la bile, ed il tuorlo di uovo. Ma indipendentemente da questi reattivi, che tutti combinandosi coi corpi grassi formano dei composti solubili nell'acqua, e che, per conseguenza, si possono levare facilmente, dopo seguita la combinazione, vi sono altri agenti che rendono i corpi grassi fluidi, o che li stenuano dividendoli, o fornendo così il mezzo di farli evaporare, o di toglierli collo stropicciamento, o coll'opposizione di altri corpi porosi che se ne impregnano e li succhiano, per così dire, per estrarli dal tessuto medesimo della stoffa. Fra i corpi che sono suscettibili di dissolvere le sostanze oleose, gli alcali occupano il primo posto; ma come essi esercitano un'azione potente sopra i colori e le stoffe, sopra tutto sulla lana e la seta, non si può farne uso che colla più grande circospezione. È di più a considerarsi che nel loro stato di causticità, che è quello in cui questi corpi possono sciogliere gli olii con più di facilità, essi attaccano i tessuti e i colori con una grande energia.

Si è dunque costretti a non adoperare che gli alcali combinati coll'acido carbonico, lo che diminuisce notevolmente il loro effetto sui corpi oleosi; ed in questo stato, si suole servirsi sopra tutto del sotto-carbonato di potassa, e qualche volta di sotto-carbonato di magnesio. Si può tuttavia, quando trattasi di stoffe bianche, servirsi di alcali caustici; ma il loro uso, nello stato di causticità, domanda delle precauzioni che saremo per

indicare quando parleremo delle sostanze che alterano o distruggono i colori.

L'ammoniaca (alcali volatile) liquida o concentrata, non ha però, allo stesso grado, gl' inconvenienti degli alcali fissi; ma la sua azione, non è d'altronde, così attiva, nè così efficace. Le combinazioni degli alcali cogli olii, formando ciò che si conosce in commercio sotto il nome di *sapone*, hanno la proprietà di sciogliere una nuova quantità di olio o di tutt' altro corpo, di natura untuosa, di maniera che si può adoperarli per levare le macchie d'olio, e si suole servirsene in istato di sapone, ovvero sciogliendo il sapone stesso nell'alcool, formando ciò che si chiama *essenza di sapone*, o meglio ancora col sapone di fele di bue, del quale abbiamo indicato la composizione.

Le terre assorbenti, tali come la creta, e le terre saponacee, che quasi tutte contengono molta magnesia, si combinano ancora coi corpi grassi, e si adoperano per levare le macchie sotto il nome di *pietra da macchie*.

Il fele di bue, il giallo d'uovo, presentano anche dei grandi vantaggi in tutti i casi summentovati, perchè se sono di una debole energia, non generano però inconvenienti adoperandoli. Queste materie animali hanno la proprietà di sciogliere i corpi grassi senza alterare i tessuti, nè sensibilmente la più parte dei colori, di maniera che sono di un grande uso.

Alcune volte si combina anche il miscuglio di alcuni di questi corpi per produrre più di effetto. Gli è così che si mescola il sapone, il fele, il tuorlo d'uovo colle terre saponacee che danno la consistenza per formare delle pietre da cavar macchie.

Sei litri d'acqua, 122 grammi (4 oncie) di soda o di potassa, due fele di bue, 61 grammi (2 oncie) di sapone nero ed il

succo di un cedro, bolliti insieme per tre o quattro minuti, formano, secondo Baz-clay, una lisciva che, messa a giorno, può adoperarsi a freddo od a caldo per far sparire il più gran numero di macchie untuose.

L'etere solforico ha del pari la proprietà di sciogliere gli olii; questo dissolvente sarebbe tanto più vantaggioso in quanto esso non intacca nè i colori, nè la stoffa; ma esso ha l'inconveniente di esser troppo volatile e di abbandonare troppo facilmente il corpo che tiene in dissoluzione, o di separarsene, quando si è forzati a ricorrere al calore per levare dei corpi compatti e pesanti, come la pece, la trementina, gli olii grassi.

Il sig. Giobert ha proposto, dice il sig. Chaptal, l'alcool canforato, come il miglior dissolvente dei principii oleosi; ma egli lo osservare, con ragione, che per produrre il suo effetto, bisogna ch'esso sia rettificato colla più gran cura, e che sia saturato di canfora, per quanto è possibile. Questo abile chimico prescrive nel tempo stesso di non pulire con acqua la macchia che si è disciolta, per non precipitare sulla stoffa una parte di canfora, che non si potrebbe in seguito far sparire che con una nuova quantità di alcool ordinario. L'etere canforato è preferibile all'alcool.

Ma la sostanza più generalmente adoperata per levare le macchie d'olio, è l'olio volatile o *essenza di trementina*; essa agisce tanto meglio quanta è più recente, e noi abbiamo detto che era necessario di rettificarla distillandola sulla calce viva; così rettificato, quest'olio volatile discioglie tutti i corpi oleosi, tutte le resine, e non altera, in generale, nè i colori, nè i tessuti. Si può sostituire l'essenza di trementina con altri olii essenziali di un odore più gradevole, tali come l'olio essenziale di bergamotto, di

spigo, e si può così mescolandoli con quella, mascherare il suo cattivo odore.

Sono in generale, preparazioni di questa natura, quelle che si vendono in commercio sotto il nome di *essenza*, e che per la più parte hanno bisogno di essere rettificate, come l'essenza di trementina con una nuova distillazione sulla calce viva.

Quando i corpi grassi sono molto tenaci come gli olii cotti, la pece, ecc., la più parte dei reattivi che abbiamo indicato, non potrebbero agire sopra di essi che aiutando la loro azione con un calore assai forte, lo che non è sempre praticabile senza pericolo; ma in questo caso si cerca subito di rendere i corpi grassi più fluidi, aggiungendovi un olio molto liquido, e del burro fuso, e giovando in seguito l'azione del dissolvente con un leggero grado di calore. Di tutti i reattivi che hanno la proprietà di levare le macchie semplici, formate da corpi grassi, il calore è il mezzo che si adopera il più generalmente, perchè esso scioglie gli olii, e mantenuto in modo sufficiente, gli olii, dopo essere diluiti, finiscono col ridursi in vapore; basta applicarlo a taluno dei corpi grassi, e tenerlo in uno stato liquido per evaporarli; tali sono: la cera, il sego, ecc. Ma bisogna aver riguardo ai differenti gradi di calore ai quali questi differenti corpi grassi si volatilizzano, perchè sovente si arrischia con una applicazione troppo brusca del calore, o per un calore troppo forte e troppo prolungato d'ingiallire la stoffa, levandole la macchia di grasso. In quanto ai corpi che non sono suscettibili di volatilizzarsi a un grado di calore incapace di alterare la stoffa, bisogna limitarsi a ridurli liquidi; a questo effetto, si mette la stoffa macchiata fra due carte senza colla, e vi si applica sopra un corpo caldo per far fondere la macchia. Il corpo grasso, dopo

Suppl. Diz. Tecn. T. XL.

rammollito, passa nelle carte colle quali è in contatto immediato, ed abbandona la stoffa.

Si fa sparire la macchia per intero, ripetendo parecchie volte l'operazione, ed ogni volta le si presenta della carta nuova: è sempre bene, dopo questa operazione, di mettere un poco di etere, per terminare il digrassamento.

Lievo delle macchie semplici formate da corpi resinosi. — Si considerano come corpi resinosi la resina, la pece, e generalmente tutte le sostanze molto infiammabili, che si dissolvono nell'alcool. Sono sopra tutto, quelle di queste sostanze che si è obbligati di liquefare per farne uso, che fanno le macchie.

I reattivi che possono levare queste macchie sono, per la più parte, quelli di cui abbiamo precedentemente parlato, ma come il più gran numero di essi non agiscono che in quanto i corpi resinosi sieno contenevolmente rammolliti, non indicheremmo qui che l'alcool e l'etere, i quali nello stato di purezza e ben rettificati hanno la proprietà di sciogliere le resine, e di non alterare in nessuna maniera, nè le stoffe, nè la più parte dei colori.

Si può adoperare anche l'essenza di trementina, o sola, o diluita nell'alcool, sopra tutto quanto la macchia è formata da un corpo tenace, la resina o la vernice; ma allora si è obbligati di rammollire la macchia con un ferro caldo prima di applicare l'essenza, ed è necessario di lavarla in seguito collo spirito di vino o dell'etere, o con la preparazione particolare conosciuta in commercio, sotto il nome di *acqua della Regina di Ungheria*.

Lievo delle macchie semplici, formate da succhi vegetali. — Indipendentemente dal loro acido, che attacca i colori, e li fa mutare, tutti i succhi colo-

54

tanti dei vegetabili fanno macchia sulle stoffe, deponendovi il colore che loro è proprio.

Ci occuperemo anzi tutto di quei succhi che non hanno punto di azione acida, riserbandoci di parlar altrove dei succhi che attaccano i colori e li fanno cangiare.

Quando i succhi, di cui si tratta, sono recentemente deposti sopra una stoffa, una semplice soluzione coll'acqua fredda basta a farli sparire. Ma quando si è loro lasciato il tempo di disseccarsi, essi aderiscono allora colla più gran forza, e l'acqua sola non basta sempre per toglierli. Bisogna ricorrere allora ad altri agenti, tra i quali distinguesi l'acido zolfuroso, ed il cloro, solo o combinato colla potassa: quest'ultima combinazione è generalmente chiamata acqua di *Javelle* dal nome della fabbrica dove la fu preparata ed adoperata per la prima volta a quest'uso.

Questi due reattivi non possono conservarsi lungo tempo senza perdere una gran parte della loro virtù, e senza provare nella loro natura de'cangiamenti che ne alterano la qualità, e danno loro delle nuove proprietà.

Lievo delle macchie semplici, formate dagli ossidi di ferro (la ruggine).— Comprendonsi ordinariamente sotto il nome di macchie di ruggine, le macchie che produce il ferro sopra una stoffa, sibenchè esse sieno di due specie secondo lo stato di ossidazione del metallo. Di tutti i metalli conosciuti, il ferro è quello che è più adoperato ai nostri usi, e come questo è un di quelli che si ossidano con più di facilità, ed il cui ossido ha più di affinità col tessuto delle nostre stoffe di filo, di lino e di canapa, e sopra tutto con quelli di cotone, le macchie ch'esso produce sono tanto frequenti, quanto difficili da levarsi.

Il ferro deposto sopra una stoffa può

trovarsi in due stati differenti, da cui ne segue ch'esso non è sempre solubile nei medesimi dissolventi; bisogna dunque distinguere lo stato del ferro in due sostanze: 1. quand'esso è allo stato di ossido vero, vale a dire, vicino allo stato metallico; 2. quando è allo stato di ossido rosso, o molto carico di ossigeno. Nel primo caso esso aderisce molto meno alla stoffa, e si può levarlo coll'acido solforico o con l'acido idroclorico, indeboliti entrambi questi acidi da dodici parti di acqua.

Basta immergere la stoffa macchiata negli acidi, e lasciare che si umetti convenientemente; si ha l'attenzione di stropicciare la macchia colle mani, e ripiegando, e stropicciando la stoffa sopra se stessa, quando essa resiste all'azione degli acidi; bisogna lavare in seguito la stoffa con gran cura nell'acqua chiara, per togliere tutto l'acido di cui il tessuto è impregnato.

Si può ancora, in tutti i casi, adoperare il cremor di tartaro (bitartrato di potassa) ridotto in polvere finissima, e di cui si copre la macchia prima di umetterla; si lascia agire questa polvere umida per qualche tempo, dopo di che si stropiccia colla più gran cura.

Il cremor di tartaro è preferibile agli acidi sopra citati, perchè esso attacca meno le stoffe, e sopra tutto perchè esso altera meno i colori degli acidi; ma tutti e due hanno un'azione scolorante.

Ma quando il ferro è molto ossidato, e che il colore della macchia è giallo rossastro più o meno intenso, allora gli acidi di cui si è parlato, sopra tutto gli acidi solforico e idroclorico, non agiscono sensibilmente sopra di esso, e bisogna ricorrere ad altri agenti.

L'acido ossalico merita la preferenza sopra tutti i corpi che si può adoperare; esso ha la proprietà di disciogliere l'os-

sido di ferro con una grande facilità, e di non intaccare sensibilmente, durante la sua azione sull'ossido, le stoffe, sulle quali lo si applica. L'acido ossalico ha la proprietà di disciogliere facilmente tutti gli ossidi di ferro. Lo si adopera a quest'uso, o ridotto in polvere e applicato sulla macchia, che si umetta leggermente per aiutare l'azione dell'acido, ovvero allo stato di dissoluzione.

Si può sostituire l'acido ossalico con alcune sue combinazioni, tali come quelle ch'esso forma colla potassa, e che costituisce il sale di *acetosa* del commercio; ma la sua virtù è meno energica; si snole servirsene tuttavia con vantaggio; ed il sal di acetosa era anche il principale dissolvente dell'ossido di ferro prima della scoperta dell'acido ossalico. Come le macchie dove il ferro è poco ossidato si sciolgono più facilmente ed in un maggior numero di acidi di quelle in cui il metallo è combinato con più di ossigeno, il sig. Giobert ha proposto di fare retrocedere l'ossidazione, versando per le macchie d'ossido giallo o rosso, un po' di grasso fuso, che si tiene per qualche tempo allo stato liquido, med ante un leggero calore. Egli fa osservare che dopo questa operazione preliminare, si può togliere queste macchie coll'acido solforico indebolito. Il mezzo il più semplice ed il più sicuro di togliere qualunque specie di macchia semplice formata dal ferro, è sempre l'acido ossalico.

Ricattivi per le macchie composte.

Si distinguono, come fu detto ancora, sotto il nome di *macchie composte* quelle che sono formate dall'azione combinata di parecchie sostanze.

Avviene sovente che queste sostanze sono di natura differente; di maniera che

bisogna ricorrere all'azione successiva di molti agenti per distruggere queste macchie. Questo è ciò che avviene quando si devono levare delle macchie d'inchiostro, di untume delle ruote, di fango di ruscello ecc.

In molti di questi casi, si comincia con dei lavacri con l'acqua, che tolgono una parte delle macchie, e si finisce coll'acido ossalico o sal di acetosa, per far sparire il residuo grigiastro, e quasi sempre ferruginoso che resta fissato sulla stoffa dopo i primi lavacri. È più facile di levare le macchie d'inchiostro quando esse sono recenti, di quando hanno invecchiato sulla stoffa; perchè in quest'ultimo caso, non solamente l'ossido di ferro, che fa la base dell'inchiostro, ha penetrato più avanti nel corpo della stoffa, ma l'ossidazione ha fatto dei progressi; ed il ferro in quest'ultimo stato non è più solubile che dall'acido ossalico.

Quando le macchie di ruggine sono invecchiate sopra un fondo bianco, e che esse hanno passato parecchie volte alla lisciva, resistono agli agenti ordinarii. Si ha ricorso allora all'uso delle sostanze che avendo una grande affinità per l'ossigeno, riconduccono l'ossido di ferro ad un grado minore di ossidazione, stato nel quale esso è, come abbiamo già detto, più solubile negli acidi. Il protocloruro di stagno in dissoluzione (1 di sale e 5 di acqua) è un reattivo assai opportuno e raccomandato dal sig. Thillaye. Si umetta la macchia con questo liquido dopo averla coperta dell'acido ossalico. La macchia non tarda molto a sparire; si lava in seguito con dell'acqua per togliere lo stagno, si passa in un acido debole, e si sciacqua.

Quando la macchia è recente, l'uso di un acido qualunque, tale come il succo di cedro, l'acido solforico attenuato, bastano per distruggere intieramente l'in-

pronta dell'inchostro. Si può ancora servirsi con vantaggio del cloro.

Il sig. Chaptal fa osservare, a questo proposito, che quest'ultimo reattivo è il solo che si possa adoperare quando si tratti di levare una macchia d'inchostro sopra una carta o sopra un libro stampato, perchè esso ha la proprietà di dissolvere l'inchostro ordinario, senza alterare in alcun modo l'inchostro della impressione.

L'uso del cloro è molto esteso; esso ha la proprietà di distruggere tutti i colori vegetali, anche quelli che resistono agli altri acidi, tali come l'indaco; di maniera che tutte le volte che si tratta di levare un principio colorante vegetale che forma una macchia sopra una stoffa si dee servirsi di preferenza; ma perciò stesso che distrugge i colori vegetali non si può adoperarlo che nel caso in cui le macchie esistano sopra stoffa senza colore; in qualunque altra circostanza, giova sostituirgli l'acido solforoso, che conserva la più parte dei colori.

Dopo aver tuffato il tessuto nel cloro liquido attenuato, ed averlo lasciato immerso abbastanza di tempo perchè il colore giallastro sparisca, lo si passa nell'acqua fredda, e si rinnovano le immersioni, fino a che l'odore dell'acido sia dissipato.

Si può ripassare il tessuto di nuovo nel cloro, cavandolo dal bagno di acqua fresca, qualora si giudichi che il color bianco non sia stato sufficientemente ristabilito con una nuova immersione. Si sottintende che il cloro sia stato sufficientemente indebolito, perchè non intacchi esso medesimo il tessuto.

Dopo aver dato la norma generale a seguirsi per levare le macchie composte, siamo d'avviso che lo smacchiatore, giovandosi dei principii che abbiamo posti per guidarlo nel togliimento delle macchie

semplici, non proverà alcuna difficoltà per venire a capo di far sparire qualunque specie di macchia per quanto complicata essa siasi.

Le macchie di *salsa* contengono il più spesso dell'olio, del sangue, ed un acido debole (aceto, succo di cedro, o di frutta); gli è facile di vedere, dietro a quanto abbiamo detto, ch'esse devono essere trattate anzi a tutto coll'essenza di trementina per levar l'olio, coll'acido ossalico per levare il sangue, coo un po' di ammoniac, per neutralizzare gli acidi, e finalmente con l'etere per ristabilire le gradazioni ed il lucido della stoffa.

Le macchie di *pittura* si levano assai bene, quando sono recenti, con della mollica di pane, quando sono secche occorre l'uso combinato dell'essenza di trementina e di alcool per togliere l'olio e il colore; se questo colore è un ossido di ferro, bisogna ricorrere all'acido ossalico; se il colore è un sale di piombo, l'acqua ossigenata sarà ottima, sopra tutto per le stoffe bianche; in tutti i casi di macchie composte, sarà bene di terminare con l'etere, e di assicurarsi, dietro l'esposizione per alcune ore all'aria libera, che la macchia composta non ha niente indebolito, alterato o distrutto la gradazione della stoffa, perchè è raro che una macchia composta non produca un poco di alterazione di colore.

Macchie sopra stoffe grosse. Una cura importante, e che non bisogna negligenza per le macchie composte, è quella di operare ad un tempo al dritto e al rovescio della stoffa, quando lo si può, affinchè la macchia sparisca compiutamente e per sempre; poichè avviene sovente, e per le stoffe grosse sopra tutto, che la macchia non essendo stata levata che dal dritto, ed in parte, il calore del corpo o qualunque altra causa, la fa ricomparire, perchè essa, la macchia, aveva

penetrato tutto lo spessore della stoffa e si era rifugiata al rovescio.

Macchia mercuriali. — Vanquelin raccomanda per levare le macchie, che l'unguento mercuriale (mercurio e grasso) lascia sulla biancheria, una lisciva caustica composta di 50 parti di acqua, una di sotto-carbonato di soda, e mezza di calce viva. Quando il pannolino ha bollito in questa lisciva, e che il grasso è disciolto, si toglie la macchia nerastra del mercurio col cloro liquido (12 d'acqua ed 1 gas cloro); si lava anzi a tutto col l'acqua pura, e quindi coll'acqua di sapone. I cloruri di calce di soda fanno egualmente sparire queste macchie mercuriali.

Reattivi per ristabilire i colori alterati o distrutti.

Abbiamo già detto che ciò che vi aveva di più difficile nell'arte dello smacchiare, era di ristabilire i colori alterati o distrutti; ed in fatti abbisogna, per ben soddisfare ad una simile indicazione, tutta la scienza di un abile tintore; perchè non solamente bisogna ristabilire i colori alterati, ma si può anche operare in modo da far rivivere i colori distrutti; ed è più facile il tingere una stoffa per intero che di ristabilirne le gradazioni in alcune parti.

Lo smacchiatore non può convenientemente arrivare a questo doppio risultato, che dopo aver bene studiato gli effetti che producono sui differenti colori i diversi corpi che possono alterarsi, come la composizione dei colori stessi: lo che suppone le conoscenze del tintore riunite a quelle del chimico.

Egli deve dunque occuparsi anzi a tutto degli acidi, degli alcali, dei succhi astringenti, come essendo le principali sostanze i cui effetti possono alterare i colori dei corpi. Gli acidi arrossano i co-

lori neri falsi, violetti, pulce, e generalmente tutte le gradazioni che si danno col tornasole, gli astringenti ed i preparati di ferro.

Il blu indaco e di Prussia, il nero fatto senza preparazione di ferro, i violetti che risultano dalla combinazione della robbia, non sono altrimenti suscettibili di provare questi cangiamenti per parte degli acidi.

Gli acidi distruggono i gialli leggeri e fanno passare il verde al blu sulle stoffe di lana; impallidiscono i gialli più intensi; fanno più cupo il rosso porporino, avvivano e rischiarano i rossi di Fernambuco; ingialliscono il bleu fornito dal campeggio e solfato di rame; avvivano l'indaco e l'azzurro di Prussia.

L'effetto degli acidi non è lo stesso per tutti, perchè tutti non hanno la medesima attività; gli acidi minerali distruggono la più parte di questi colori, mentre gli acidi vegetali non fanno che degradarli, cangiarli, alterarli, senza distruggerli.

L'urina, sopra tutto quella di certi quadrupedi, macchia in giallo pallido quasi tutti i colori; i blu, i rosa, i violetti di tornasole, i colori ottenuti cogli astringenti ed il ferro, tutto prende, per opera di questo umore animale, una tinta gialla, pallida e sporca; in tutti i casi il colore è quasi distrutto. L'urina recente e calda produce solo questi effetti, e si può in questa condizione, rassomigliarla agli acidi; ma quando essa ha fermentato, prende allora un carattere alcalino, e i suoi effetti sono quelli che appartengono a questa classe di corpi.

Gli alcali volgono al violetto i rossi di Fernambuco, di cocciniglia ecc.; essi ingialliscono i verdi sulle lme, imbruniscono i gialli, e danno ad alcuni una tinta aranciata rossastra, ingialliscono e fanno passare al rosso i colori di oricello; ab-

bruniscono i violetti della lana e della seta; ingialliscono il verde che ha l'indaco per base, non meno che i colori fatti cogli astringenti.

Il sudore, che si corrompe sopra una stoffa, produce l'effetto degli alcali.

I succhi astringenti dei vegetabili, la preparazione, l'infusione o decozione di alcuni, formano sulle stoffe delle macchie che è molto facile di levare, quando esse sono portate sopra tessuti senza colore, perchè rientrano allora nella classe dei succhi vegetali ordinarii; ma essi alterano i colori quando cadono sopra certe stoffe colorate. È così, per esempio, che quando il colore *nankin* è dato dall'immersione di una stoffa in una preparazione di ferro, i succhi astringenti vi producono una tinta di violetto verdastro più o meno sporca; quando essi agiscono sopra colori neri, violetti, posò, pulce, bruni la cui base è l'ossido di ferro, essi vi recano inoltre delle modificazioni infinite; ed in generale questi succhi modificano e cambiano tutti i colori nei quali si è fatto entrare l'ossido di ferro.

Ristabilimento di colori alterati. Noi sappiamo che in generale gli acidi ristabiliscono i colori alterati. Fra gli acidi conosciuti, o le combinazioni acide, non havvi alcuna preparazione che sia più propria a ristabilire i colori alterati quanto la dissoluzione di stagno nell'acido idrocloro-nitrico, dissoluzione che è conosciuta nelle arti sotto il nome di *composizione per lo scarlatto*, e di cui crediamo opportuno d'indicare la natura, e il processo.

Lo stagno è un metallo bianco ben noto, naturalmente più duro del piombo, appena sonoro, e facendo tuttavia sentire, quando lo si piega in diversi sensi, uno scricchiolio particolare. Esso ha un sapore sensibile un poco disagiataevole, e produce, quando lo si stropicia, un odore

particolare. Lo stagno si fonde alla temperatura di circa 228 gradi centigradi, ma occorre un altissimo grado di calore per evaporarlo. Esso cristallizza per decantazione e raffreddamento in prismi romboidali; il suo peso specifico è 7,291 e 7,299 quando è schiacciato.

Per ottenere lo stagno allo stato di purezza, si fa bollire questo metallo nell'acido nitrico, e si riduce l'ossido che si precipita, scaldandolo in contatto del carbone in un crogiuolo esperto.

Gli ossidi di stagno, che sono in numero di due, *protossido* e *perossido*, giungono, come molti sali dello stagno, una gran parte nella tintura, e sono conosciuti dai manifatturieri dopo la scoperta dello scarlatto, di cui l'ossido di stagno è un ingrediente essenziale. Per ottenere il *protossido*, si scioglie lo stagno nell'acido idroclorico, sia mediante il calore, sia coll'aggiunta, all'uopo di una piccola quantità di acido nitrico. Quando la dissoluzione è compiutamente operata, vi si aggiunge della potassa in eccesso. Esso precipita in polvere bianca, che è in parte redissolta, ma di cui la parte che resta prende un colore grigio carico, ed anche di splendore metallico. Quella porzione che resta, è il protossido purò di stagno. La polvere bianca precipitata subito è l'idrato di protossido. Questo idrato abbandona la sua acqua per il calore, e diventa di un grigio carico, quasi nero. Questo protossido, od ossido grigio di stagno, è una polvere senza sapore, solubile negli acidi e negli alcali. Quando è scaldato prende fuoco, abbrucia come l'esca, e si converte in perossido. Nello stato di dissoluzione, esso assorbe l'ossigeno con una grande avidità, e diventa perossido.

L'idrato di protossido di stagno si adopera come disossigenante dell'indaco. Combinato coll'acido idroclorico, esso serve a distruggere i colori prodotti da-

gli ossidi di ferro e di manganese, ch'esso rende più solubili negli acidi.

Così il tintore, digrassatore adopera con vantaggio il proto-idroclorato di stagno per levare le macchie di ruggine e per far sparire le gradazioni solitarie che lascia l'ossido di manganese.

Il *perossido* o *deutossido* di stagno che entra nelle dissoluzioni le più importanti per il tintore, e nella composizione scarlatto, può ottenersi scaldando il metallo nell'acido nitrico concentrato. Esso vi produce una viva effervescenza: lo stagno convertesi tutto in una polvere bianca, che si deposita in fondo del vaso. Quando scaldasi questa polvere, fino a tanto che tutto l'acido e l'acqua ne sieno stati discacciati, essa prende un color giallo. Si forma un perossido di stagno, scaldando insieme della limatura di stagno e dell'ossido rosso di mercurio, e questo perossido, che è bianco, ha d'altre tutte le proprietà del perossido di stagno ordinario. Quest'ossido non si dissolve punto nell'acido idroclorico, ma forma con quest'acido una combinazione che è solubile nell'acqua; egualmente anche quando lo si mette a digerire nella potassa, esso combinasì con quest'alcali, e la combinazione si dissolve nell'acqua. Quando quest'ossido fu scaldato al rosso, esso cessa di essere solubile negli acidi o nell'acqua: precipitato che si osserva d'altre volte nella più parte degli ossidi metallici.

I *sali di stagno* che adopera il tintore, hanno dei cloruri (idroclorati o inurati, ossimuriati, liquido fumante di Libavio) che s'incontrano più o meno impuri in commercio, il *proto-cloruro* sotto forma di piccoli cristalli piramidali, ed il *percloruro* sotto forma di masse biancate, attraggono fortemente l'umidità, e sono di un sapore molto caustico.

Si può formare il *protocloruro* di sta-

gno scaldando assieme un amalgama di stagno e di proto-cloruro di mercurio (calamele) o svaporando a siccità l'idroclorato di protossido di stagno, e fondendone il residuo in vaso chiuso.

Ma il processo generalmente usato nelle arti, consiste nel far passare una corrente di gaz acido idroclorico a traverso dell'acqua contenente della limatura o dei granelli di stagno. Aggiungendo del perossido di manganese nell'apparato che sprigiona l'acido idroclorico, si ottiene del percloruro di stagno. Il percloruro liquido, conosciuto da lungo tempo sotto il nome di liquido fumante di Libavio, si prepara ordinariamente distillando ad un dolce calore un miscuglio di amalgama di stagno e di percloruro di mercurio (sublimato corrosivo). Questo liquido deve segnare 60 gradi al pesa-acidi di Baumé, e non precipitare per alcune gocce d'idroclorato d'oro; se vi ha precipitato significa ch'esso contiene del proto-cloruro.

Per preparare la dissoluzione di stagno coll'acido idroclorico, Pelletier prescrive di mettere una parte di stagno con quattro parti di acido idroclorico concentrato in un matraccio collocato sopra un bagno di sabbia e che si scalda per gradi fino all'ebullizione; grado di calore che esso non è buono di produrre che dopo averne adoperato uno moderato più conveniente per iscacciare l'eccesso acido.

L'idroclorato prodotto per questo processo contiene lo stagno al più basso grado dell'ossidazione necessario per la sua combinazione con un acido. In questo stato, esso toglie l'ossigeno non solamente all'acido clorico, all'acido solforoso, ma anche all'aria atmosferica, ed a tutte le sostanze che non ritengono altrimenti questo elemento con forza; esso può dunque così servire molto convenientemente per dirigersi nelle ricerche

intorno alle proprietà delle sostanze coloranti. E come, d'altronde, l'ossido di ferro si combina facilmente colle stoffe e colle parti coloranti, questo idroclorato può essere utilissimo nei processi della tintura.

Pelletier ha concluso, dietro alcuni saggi, che è sempre nello stato più ossidato che esso torna più vantaggioso nella tintura; ma è col mezzo di esperimenti, che sta bene di determinare ciò che possa meglio convenire ad ogni specie di tintura.

Si otterrà, secondo Pelletier, l'idroclorato di stagno nello stato più ossigenato, facendo passare del cloro nella dissoluzione di stagno fatta coll'acido idroclorico, fin a ch'essa ne ritenga l'odore; dopo di che Pelletier prescrive di far volatilizzare l'eccesso di acido col calore. Si può ossigenare l'idroclorato di stagno lasciando la sua dissoluzione semplicemente esposta all'aria atmosferica; ma l'effetto è lento.

È soprattutto per il cotone ed il lino che l'idroclorato di stagno può essere adoperato vantaggiosamente in tintura; od almeno esso non può esserlo in grande quantità per le sostanze di natura animale, perchè l'acido idroclorico esercita un'azione troppo viva su queste sostanze; lo che deve applicarsi agli altri idroclorati metallici.

Gli idroclorati alcalini non sono adoperati che come alteranti; in generale essi danno una gradazione più carica ai colori.

Soluzione di stagno. Quella che è conosciuta sotto il nome di *fisica* nei laboratori di tintura, è assai variabile. Il sig. Thillaie, raccomandando la preparazione seguente: Mescolate in un matraccio di vetro, od in una terina di maiolica, 673 grammi (22 oncie) di acido idroclorico, e 506 grammi (18 oncie) d'acido nitrico, poi fatevi disciogliere lentamente 122 grammi (4 oncie) di stagno in granelli. Disciolto

affatto lo stagno, lo si lascia raffreddare, e si conserva la soluzione in fiaschi.

La soluzione o *composizione* per lo scarlatto, si ottiene facendo disciogliere 92 grammi (3 oncie) d'idroclorato di ammoniaca (sal d'ammoniaca) in 734 grammi (una libbra e 1/2) di acido nitrico a 24°; si scalda leggermente, e si proiettano nel miscuglio in piccole parti, 92 grammi (3 oncie) di granelli di stagno. Lo stagno intieramente sciolto, vi si versano 184 grammi (6 oncie) d'acqua pura.

Queste due soluzioni sono dei deutocloruri più o meno acidi.

Bisogna però avvertire di non usare della composizione dello scarlatto in grado troppo forte, perchè in questa condizione essa potrebbe agire sopra il tessuto della stoffa, ma darebbe una tinta aranciata allo scarlatto.

L'impressione disagiata che produce il sudore che impregna le vestimenta sotto le ascelle, sparisce coll'applicazione di questa soluzione; basta infatti d'impregnarne la stoffa per ristabilire tosto la gradazione primitiva dello scarlatto medesimo, ed a più forte ragione quella delle tinte meno delicate.

Noi sappiamo che in generale l'effetto degli acidi deboli, tali come quelli di alcune frutta, dell'aceto ecc., può essere combattuto con vantaggio dagli alcali; ma di tutti gli alcali, l'ammoniaca liquida (alcali volatile) è quello il cui uso è il più conveniente e il più facile; basta imbevare la stoffa di questa sostanza per ristabilire il colore primitivo. Quest'alcali ha sugli alcali fissi l'avvantaggio di non alterare la stoffa, e di produrre un effetto più pronto.

Dopo aver così stabilito di una maniera generale l'uso del reattivo acido il più conveniente per ristabilire il colore alterato da una sostanza acida, non ci resta più che da raccomandare allo smac-

chistore la più gran cura a la più gran proprietà nell' uso di questi restivi: per evitare la lividura (circolo di alterazione che circonda la macchia levata) basta sempre di stropicciare leggermente la stoffa con un pannolino leggero imbevuto di etere distillato di fresco, continuando questa lieve stropicciatura distendendo il circolo dolcemente e gradualmente fino a che sia sparito del tutto, e che la stoffa sia presso a poco asciutta.

Ristabilimento dei colori distrutti. — Questa parte dell' arte del tintore smacchiatore è, secondo Chaptal, poco praticata; e nella impossibilità di far rivivere con tutto il suo splendore, o di ristabilire in tutto la sua purezza una tinta primitiva, indebolita o alterata, si si limita a pettinare rozzamente la stoffa col cardo e la spazzola, per cavar fuori il pelo celato nel tessuto, e ricoprirne la superficie.

Come nell' arte del tintore smacchiatore, non si tratta altrimenti di applicare un nuovo strato di tintura sopra tutta la stoffa, ma solamente sopra un punto determinato una tinta consona al colore che non fu altrimenti alterato, non è facile di raggiungere questo scopo; mentre per ciò l'artista deve avere delle conoscenze particolari che sono assai spesso straniere ai più abili tintori.

Da un altro lato, come assai spesso il mordente è scomparso con il colore, diventa necessario di ristabilirlo per non operare un veto scarabocchio; e può esser tale la natura di questo mordente che sia impossibile impregnarne qualche punto isolato; in questo caso non si può che mascherare una macchia coll' applicazione di uno strato di colore più o meno duraturo.

Si può stabilire in generale che nei processi di tintura delle stoffe di natura diversa, vi hanno delle differenze notabili, tanto nei metodi di applicazione che nei principii coloranti che sono adoperati.

Suppl. Dis. Tecn. T. XL.

Queste differenze sono sopra tutto assai notevoli fra le stoffe vegetali e le stoffe animali.

La natura delle prime permette di prepararla cogli alcali, di avviarne i colori con delle lisciva assai forti, ecc., mentre che simili agenti dissolverebbero il tessuto delle materie animali.

Da un altro lato, i principii coloranti, che hanno dell' affinità alla lana o alla seta, non ne hanno sempre con il cotone; la cocciniglia ed il chermes ne forniscono un esempin. Così i colori si alterano con più o meno di facilità, secondo la natura della stoffa sulla quale sono applicati, lo che fa variare i mezzi di ristabilirli.

Esistono anche delle grandissima differenze nella maniera con cui i colori della stessa natura si fissano sulle stoffe; tutti gli azzurri sulla lana, dal più carico al più chiaro, si ottengono col solo indaco disciolto dagli alcali o dagli acidi; mentre che per l'azzurro il più pieno sulla seta, si è obbligati di dare alla stoffa un *pie-de* (1) di tornasole prima di passarla nel tino, ed un *pie-de* di cocciniglia quando si vuol ottenere un azzurro fino. Si dà ancora alla seta un bell' azzurro detto *re* nel tuffare la seta in un bagno di verde grigio, e passandola in seguito in un bagno di legno indiano; la si rende stabile col mezzo del tornasole che vi si applica a caldo, e terminando l'operazione con un azzurro di tino. Si vede da ciò che gli azzurri devono essere più alterabili sulla seta che sulla lana, e le altre stoffe; che gli acidi che agiscono sensibilmente sopra tutte le sostanze, servono, nell' azzurro sulla seta, di piede all' indaco, devono portare un' impressione notevole sopra questo, e non alterare gli altri.

(1) Dicesi nella tintura dare un *pie-de*, al mettere un primo colore sopra una stoffa per applicarne un altro al di sopra e fare per conseguenza un colore composto.

Si può cavare da questi fatti un'altra conseguenza, ed è: che per ristabilire il colore azzurro degradato sulla seta, bisogna ricorrere alle materie stesse che sole danno molta pienezza all'indaco per fornire degli azzurri carichi, mentre basta una semplice soluzione d'indaco per rigenerare l'azzurro della lana e del cotone. La soluzione di una parte d'indaco in quattro parti d'acido solforico, diluito in una quantità sufficiente di acqua per dargli la tinta necessaria, può essere adoperata con successo per riparare un colore azzurro alterato sulla lana o sul cotone.

I colori rossi presentano consimili differenze; la cocciniglia trattata coi mordenti di cremor di tartaro e soluzione di stagno, fornisce un cremisi fino alla seta, un superbo scarlatto alla lana, ed un color carne pallido al cotone. Dove si sopprime il color di tartaro e lo si sostituisce coll'allume nel bagno di preparazione, la lana sortirà color cremisi. Una soluzione leggera d'alcali basta ancora per volgere lo scarlatto in cremisi.

Come il ponsò sulla seta risulta dalla applicazione di un piede d'oriana e di rosso di zafferano saracinesco, esso impallidisce cogli alcali, e si avvira cogli acidi.

Il rosso, i ceresi, il color carne, generalmente ottenuti col bagno di curtamo, si distruggono cogli alcali, e ricompariscono cogli acidi.

La seta alluminata, passata nella decozione di legno del Brasile, acquista un cremisi falso che si toglie colla soluzione di ceneri di Toscana. Se dopo averle dato un piede di oriana, la si allumina e la si tuffa in un bagno di legno brasile, ne risulta un ponsò falso.

Si tingono parimenti tutte le specie di stoffe in rosso col mezzo della robbia; ma questo colore è più solido sul cotone,

il mordente che vi si fissa è differente da quello che lo ritiene sulla lana.

Qualunque siasi, dice il sig. Chaptal, le gradazioni che prendono i medesimi principii coloranti rossi che si applicano alle diverse stoffe, si possono stabilire alcuni processi invariabili per ristabilirli o ripararli quando le gradazioni sono distrutte o alterate. Così quando lo scarlatto ha sofferto, basta per ravvivarlo una soluzione di stagno e di cocciniglia.

Il legno del brasile e l'allume fanno ricomparire il cremisi.

L'oricello, che si può sforzare cogli alcali, e variare di mille maniere mescolandolo col brasile, il campeggio e lo scaotto, fornisce tutte le tinte che si può considerare.

Le stesse materie tintorie, servono a dare il color giallo a tutte le stoffe; il guado fornisce un giallo bello e solido, e questo viene preferito per la seta. Il legno giallo non produce che un color fuscò, quando lo si adoperi senza mordente.

L'oriana dà un giallo rossastro. Ognuna di queste materie tintorie riceve delle alterazioni differenti da parte degli stessi agenti; lo che domanda dei reattivi appropriati a ciascheduna sorte di principii coloranti, e l'uso di un colore identico quando il corpo di colore primitivo è scomparso.

Il nero non presenta una grande differenza, nè nella sua composizione, nè nei suoi effetti sulle diverse stoffe; la base è sempre un principio astringente, un ossido di ferro e di campeggio, e si può limitarsi a questa semplice composizione per formare delle gradazioni capaci di ristabilire sopra una stoffa il colore smarrito.

Quanto ai colori composti, i cui elementi non sono altrimenti d'un' eguale solidità, e che la loro differente natura

rende, secondo Chaptal, più o meno *impressionabili* ai diversi agenti, ne segue che per la degradazione insensibile di uno dei colori componenti, si vede per gradi predominare quello che è il più denso. Gli è per questo che spesso ne' colori verdi il bleu sopravvive al giallo, sopra tutto quando il primo è fatto al tino. Si ristabilisce facilmente il colore composto riportando sulla stoffe il principio colorante scomparso.

Tutti i colori ai quali si fu obbligati di dare un piede mediante una materia straniera, possono essere considerati come composti. Così il tornasole e la coecini-glia, che si applicano alla seta per produrre il *bleu pieno*, od il *bleu fino*. L'orina che fa la base del ponsò, si degrada facilmente, ed allora il colore primitivo ne resta alterato, degradato, ecc.

I violetti fini sulle seta si ottengono nella coecini-glia e la soda. I violetti falsi sono prodotti dal tornasole e il campeggio. Il violetto sul cotone si applica con due processi ben differenti: l'uno consiste nel passare al tino d'indaco il cotone robbiato; l'altro nel portare la robbia sull'ossido di ferro deposto sul cotone. Ne segue, considerando queste composizioni, che ogni reattivo deve agire differentermente sopra ciascuna di esse, e che per ristabilirle bisogna imitare la composizione primitiva.

Tutti i grigi bruni, i polci, e generalmente tutte le gradazioni oscure, sono dei miscugli, in proporzioni diverse, di bleu, di giallo, o di rosso col nero; l'urina li macchia in giallo, gli acidi in rosso, e basta quasi sempre adoperare delle liscive alcaline per ristabilire il colore così alterato. Ma quando esse non producessero l'effetto desiderato vi si aggiunge la decozione della noce di galla, od un poco di soluzione di ferro, secondo il bisogno.

Imbianchimento a nuovo, lustratura ed apparecchia.

Imbianchimento a nuovo dei cachemir, merinos, pelo di capra. — Si agguingono e dell'acqua fredde ben pura due cucchiaini di essenza di sapone, ed un cucchiaino di fele di bue; si lavano i panni rapidamente in questo bagno una o due volte, se è necessario, e si risciacquano nell'acqua fredda, in un bagno opportuno e molto leggero di allume che impedisce ai colori di colare; si torcono fra due pannolini, si distendono sul telaio, si asciugano all'ombra, e all'aria aperta.

Raso bianco, ed in generale tutti i tessuti di seta. — Si mescola insieme una parte di sapone bianco, due parti di mele bianco, e quattro parti di acquavite, e si fa scaldare dolcemente il tutto fino a che questo miscuglio diventi compatto e bollente. Si applica esso miscuglio caldissimo con una spazzola leggera sulla seta da lavare, distesa prima sopra un marmo essai proprio, pulito espressamente con un poco di acquavite, e dopo aver strofinato in modo da far sparire qualunque specie di succido, si tuffa la seta successivamente in più mani d'acqua fredda agitandola fortemente senza risvegliarla né torcerla, in maniera che l'ultima acqua non venga affatto alterata dalla stoffa che vi s'immerge. Si lascia in seguito raseciugare la seta fra due lini bianchi, per circa un'ora, secondo le stagioni, e le si ripassa, ancor umida con un ferro caldo. Il raso riprende così tutta la sua freschezza, e tutto il suo lustro.

Qualche volta si sostituisce il sapone d'oro di soda con del sapone morbido di potassa (sapone nero, sapone verde). Si può anche adoperare il miscuglio di due parti di essenza di sapone ed una parte di mele bianco, ma sempre a caldo; ed

avendo cura ch'esso sia applicato uniformemente. Se il miscuglio si addensa, è d'uopo aggiungervi un po' d'acquavite per renderlo più scorrevole.

L'uso del ferro caldo dispensa di fermare il tessuto colle spille e di asciugarlo; s'intende che la stoffa sia stata prima seccata, dov'esse avesse avuto delle macchie considerevoli; ma tutte le macchie leggere spariscono con questo modo semplice d'imbiancatura, pel quale occorrono la più grande proprietà della spazzola, delle acque dei lavacri, e del ferro da stirare: condizioni non meno essenziali del grande calore del miscuglio, e del ferro che deve appiattare tutte le pieghe e farle sparire completamente.

Lustratura ed apparecchio. — Creliamo di non aver ommesso nessun processo, nessun reattivo il cui uso convenga all'arte del digrassatore, ed abbiamo aggiunto la tintura al digrassamento, perchè l'una di queste arti ha, senza dubbio, bisogno di ricorrere all'altra, per un gran numero di casi che abbiamo creduto dispensarsi dal ripetere. Ci resta a parlare della lustratura e dell'apparecchio per completare tutto ciò che è relativo al cava-macchie.

Dopo aver digrassato o ritinto le stoffe che gli furono confidate, il tintore smacchiatore deve darsi tutta la cura onde ristabilire la tinta e l'apparecchio primitivo, e vi perviene, mediante i mezzi che seguono:

Lana. — I drappi, le stoffe di lane e lunghi peli e comuni si spazzolano col cardo, e si premono fra i cartoni, a freddo od a caldo.

I merinos napoletani, ed altri tessuti leggeri si passano all'acqua di gomma leggerissima, si tendono a filo ben diritto e senza contro-stirarli sopra telai con robusti spilli, e si torchianno quindi fra cartoni come i drappi. Si mette un cartone

fra ogni piega della stoffa; si scalda il pianto e la piastra di latte, e si caricano di pesi i cartoni, ovvero si stringono col torchio. Se i colori sono poco carichi si scalderà pochissimo.

Per i vestiti fatti, ci si stende sopra un lino bianco, lo s'inzuppa d'acqua, e vi si ripassa sopra con ferri da sartie estremamente caldi; si danno alle rimboccature e al colletto le forme volute, e si conservano sospendendoli diligentemente sopra dei cerchi di legno.

I veli, crepes, cachemir, ecc., si gommano leggerissimamente colla gomma adragante, si tendono mediante spilletti sopra i telai, ben dritti a filo senza mai contro-stirarli, e si fanno asciugare all'ombra, ad aria aperta.

Seta. — Le seterie si gommano fortemente con gomma arabica, o gomma adragante, secondo che il colore è più o meno carico; si tendono sul telaio e si fanno asciugare ad aria aperta. Il velluto si gomma leggermente al rovescio, si stende, si passa al ferro caldo, rilevendone il pelo con una spazzola leggiera.

Colone. — Il cotone si ripassa col ferro caldo, e si lustra fra due cilindri. Si supplisce ai cilindri con una tavola scanalata, o guernita di un vetro rotondo o di un'agata; una vite opera sull'ordigno di modo che la stoffa precedentemente passata alla cera bianca, straccia dolce e cemente fra la tavola o la scanalatura. Anche il cotone torchiassi a freddo fra i cartoni.

Daremo adesso la descrizione di una macchina da lustrare, che sembra opportunissima.

Macchina da lustrare.

di

Questa macchina a cilindro viene adoperata nelle officine del sig. Leroy, tintore apparecchiatore a Parigi.

Le stoffe nell'uscire dal telaio da tessere, non presentano ancora quell'apparenza gradevole che ne favorisce lo spaccio, e che non acquistano che dopo apparecchi ulteriori, appropriati a ciascun genere di tessuto.

Le due principali condizioni da soddisfare per dare il lustro che risulta dall'appianamento dei fili sono: di presentare in quadratura i tessuti alla pressione, e di dare alla superficie premeute, la qual deva appoggiare sopra il tessuto, la più bella pulitura possibile. Il concorso di una leggera umidità o del calore, tornano necessari per compiere questa operazione, e quando la lustratura del tessuto è molto elastica, ciò che avviene per le materie animali, l'azione premeute deve prolungarsi un certo tempo col grado primitivo d'intensità che le viene impresso. Si ottiene questo effetto a mezzo di torchi ordinari o idraulici, frapponendo fra ogni strato del tessuto dei cartoni lustrati, e delle piastre metalliche riscaldate.

Le materie vegetali premono, in generale, il lustro istantaneamente, ed in seguito di una pressione di corta durata. Le macchine adoperate a quest'uso sono composte di un numero più o meno grande di cilindri, fra i quali si fa circolare la stoffa.

Per bene lustrarla e darle la forma necessaria, bisogna adoperare ad un tempo pressione, attrito, e forte calore: questi tre effetti sono prodotti da una macchina assai semplice, che consiste in tre cilindri sovrapposti, di cui l'uno è di rame o ferro battuto, e gli altri due di legno. Se tutti i cilindri fossero metallici, come nei laminatoi, la loro inflessibilità reciproca taglierebbe la stoffa; ha dunque bisogno di combinare con un cilindro assai duro altri cilindri, che fossero suscettibili di una certa flessibilità. I cilindri di legno, di cui si soleva servirsi per questo uso

hanno il difetto di scocolarsi e di non resistere agli sforzi che provano; spesso anche avviene che al primo giro uno di questi cilindri viene a fendersi, e la spesa assai forte della sua ricostruzione è a pura perdita. Ei si fu per rimediare a questo inconveniente che s'immaginarono i cilindri a rotelle di caria, che uniscono all'avvantaggio di sostenere per parecchi anni un lavoro gioraliero, quello di dare alle stoffe un lucido più perfetto. Leggesi nel *Bulletin de la Société d'Encouragement*, la maniera di costruire questi cilindri in caria, adottati al giorno di oggi da tutte le fabbriche.

Il cilindro metallico, che è concavo e può essere scaldato internamente, si trova fra gli altri due cilindri. La stoffa passa fra il cilindro inferiore e quello di mezzo, poi ripassa fra quest'ultimo ed il cilindro superiore, in maniera da uscire dal lato opposto a quello per cui è entrata. I cilindri sono messi in movimento da una ruota idraulica, da una macchina a vapore, o da qualunque altro motore; essi hanno una lunghezza più grande della larghezza della stoffa la più larga.

Per scaldare il cilindro metallico, si si è serviti per lungo tempo di barre di ferro arroventate, che s'introdussero nel vuoto lasciato dall'asse, e dalle traverse che portano il cilindro; si espone che questo calore non poteva essere uniforme, ch'esso andava sempre decrescendo, e che si era ubbligati di rinnovare continuamente le barre di ferro.

Questo sistema di riscaldamento, di cui furono riconosciuti gl'inconvenienti, rimase abbandonato, e si è adottato quello del vapore, che distribuisce il calore più equabilmente e supplisce al lavoro affaticante del collocamento o dello spostamento delle barre di ferro: per ciò fare non si ebbe di bisogno che di montare il cilindro metallico per renderlo appro-

priato a ricevere il vapore. Questo cilindro è interamente cavo, ed ha circa 27 millimetri (un pollice) di spessore; i due orecchioni sono egualmente cavi, in maniera tuttavia che possano girare con facilità sui loro cuscinetti; essi devono essere ermeticamente chiusi, affinchè il vapore che sono destinati a ricevere, non possa trovare alcuna uscita per scappare. Questo vapore entra per uno degli orecchioni, e riempie l'interno del cilindro; dopo aver prodotto il suo effetto, quello esce per un tubo praticato all'altro capo; ma siccome conserva ancora molto calore, e ci sarebbe delle perdite a lasciarlo scappare, lo si riserva ad altri usi, o lo si condensa per ricondurre nella caldaia l'acqua di condensazione.

APPENDICE.

Imbiancatura delle stoffe di lana.

Prima di descrivere l'imbiancatura delle stoffe di lana ci crediamo in dovere di far conoscere una Memoria in proposito, pubblicata dal sig. Chevreul.

« La lana, base di un gran numero di industrie, non fu peranco che assai poco studiata sotto il rapporto di quella fra le sue proprietà che possono avere dell'influenza sulla riuscita delle operazioni di tintura che le si fanno subire.

« In difetto di questo studio non si è potuto prevedere gl'inconvenienti ai quali darebbe luogo la presenza di certi corpi che vi si mescolassero accidentalmente, o che vi si aggiungessero a disegno; nè rendersi un conto esatto, ed ancor meno riconoscere la causa delle ineguaglianze che appariscono nel colore della lana stessa, così filata come tessuta, che il tintore ha voluto tingere congiuntamente. Dietro a questo stato di cose ed al piano delle ricerche tracciato nella mia Memoria (To-

mo *XV delle Nuove Memorie dell'Accademia delle Scienze*) io ho dovuto applicare un'attenzione affatto particolare all'esame particolaraggiato della lana, perchè, senza dubbio, essa ha una composizione immediata più complessa di alcuna altra stoffa, e conseguentemente diviene necessario di determinare l'influenza che possono avere in un caso dato, i suoi principii immediati, che dopo un lavoro ch'ebbi l'onore di leggere nell'*Accademia* nel 1828, sono in numero di 3 almeno nella lana disunta nell'acqua distillata, per quanto sia possibile; vale a dire:

« 1.^o Una sostanza grassa solida alla temperatura ordinaria, e perfettamente liquida a 60°.

« 2.^o Una sostanza grassa, liquida a 15°.

« 3.^o Una sostanza filamentosa, che costituisce essenzialmente la lana propriamente detta.

« Io dissi che la lana contiene almeno tre principii immediati, imperocchè, secondo le mie osservazioni, la sostanza filamentosa sprigiona dello zolfo, o dell'acido idro-solfurico, senza perdere le sue proprietà caratteristiche ed essenziali, e che quindi mi è paruto probabile che lo zolfo entrasse come elemento nella composizione di un corpo perfettamente distinto dalla sostanza filamentosa propriamente detta. Le dimostrazioni di questa opinione è uno dei principali oggetti di questa Memoria, così come le conseguenze che se ne deducono, sia per la chimica industriale, come per la fisiologia. Ma prima di trattare di questo argomento è d'uopo esporre alcune delle proprietà chimiche della lana nello stato in cui essa si adopera.

Di alcune proprietà della lana disunta.

« Parti 1000 di lana, ben digrossata, ed assoggettata ai processi meccanici di divi-

sione e di ventilazione, danno da 5 a 3 di ceneri, generalmente formate di fosfati di calce e di magnesia, di solfato di calce; di calce, di perossido di ferro, di silice, e qualche volta di perossido di manganese.

«La lana passata all'acido idroclorico non lascia che da 0,002, a 0,001 di cenere.

«La lana esposta per due ore a 150 gradi, prende un colore grigio, che acquista più d'intensità, se la temperatura è passata a 170 gradi.

«La lana scaldata a secco, per due ore a 100 gradi, non sviluppa nè ammoniac, nè emanazione solforosa; a 130 gradi, essa dà dell'ammoniac, e dai 146 ai 150 gradi, un'emanazione solforosa, senza sprigionamento sensibile di gaz insolubili nell'acqua.

«L'acqua favorisce l'emanazione del vapore solforoso, perchè basta di far bollire dell'acqua sopra della lana per riconoscerlo nel vapore che si sviluppa. L'acqua che tiene dell'acido solforico, e sopra tutto dell'alumina, agisce meno dell'acqua distillata.

«Dietro a questa tendenza delle lane ad abbandonare dello zolfo, non è a sorprendersi ch'essa annerisca, sopra tutto a caldo per contatto di parecchi corpi metallici, come gli acetati di piombo, il protocloruro di stagno ecc. E qui, che hanno luogo delle osservazioni singolari relativamente all'influenza di un contatto, prolungato per quattro anni, di certi corpi sulle lane.

(a) una parte di lana immersa in 40 parti di acqua tenendo 0,4 di sotto-carbonato di soda, idrato, in soluzione, e 0,4 di stagno in foglia disseminato tra i suoi filamenti diede luogo ad una emissione di acido idro-solforico e di ammoniac, e ad una formazione di proto-solfato di stagno; la lana trovossi profondamente al-

terata nella sua tenacità, e si è formato a spese dei suoi elementi una quantità notevolissima di acido volatile odoroso di cui parleremo poi;

(b) una parte di lana, nelle medesime circostanze delle precedenti, salvo che del piombo sostituiva lo stagno, uscì più colorata, ma pur alterata nella sua tenacità; e produsse meno di acido volatile odoroso;

(c) una parte di lana, nelle medesime circostanze delle precedenti, salvo che del protossido di piombo giallo sostituiva il piombo, riuscì molto più colorata, e sensibilmente più alterata.

«Si vede dunque: 1.º che il contatto dello stagno colle lane in un'acqua leggermente alcalizzata, determina un'alterazione ben più forte, che non lo faccia il piombo metallico; 2.º che il contatto di protossido di piombo coll'acqua alcalizzata determina una alterazione più forte del contatto del piombo metallico coll'acqua alcalizzata.

«Aggiungeremo, che dove si conservi una parte di lana in 40 parti d'acqua con 0,4 di protossido di piombo senza alcali, la lana si colora, se non più fortemente che col protossido di piombo e dell'acqua alcalizzata, almeno più unitamente; ma il fatto notevole è quello che la tenacità della lana è appena alterata, mentre che se non vi avesse avuto protossido di piombo con l'acqua distillata, la lana avrebbe perduto molto della sua tenacità.

«Un altro fatto da osservarsi è quello, che la lana abbandonata per quattro anni a sè stessa nell'acqua distillata, nulla ha presentato, a capo di questo tempo, che indicasse una separazione del suo zolfo, se non forse un leggerissimo odore di zolfo; ma il foglio di piombo immerso nell'atmosfera del fiasco che esalava questo odore, vi conservava la sua

bianchezza. Comunque si sia, la lana aveva perduto della sua tenacità, meno tuttavia che la parte che era stata a contatto collo stagno, ed il sotto-carbonato di soda, ed anzi perdetto dell'acido carbonico, e dell'ammoniacale.

«L'azione del protossido di piombo per conservare la lana è tutt'affatto analoga a quella riconosciuta nella magnesia per preservare il grasso dall'irrandire.

«Finalmente l'azione alterante dello stagno nell'acqua alcalizzata, è un fatto da spiegarsi.

«Trattandosi la lana coll'acido nitrico, e prendendo tutte le precauzioni possibili per determinare esattamente, a mezzo del cloruro di bario, la quantità d'acido solforico prodotto dallo zolfo della lana, fu trovato che 100 parti di questa sostanza, nello stato in cui era adoperata contenevano 1,78 di zolfo.

Della materia grassa delle lane, e teoria del digrassamento.

«Esponiamo frattanto il riassunto della esperienza fatta per arrivare alla spiegazione del digrassamento delle lane. Questa operazione praticata in grande, consiste essenzialmente nel trattare, ad una temperatura di 60 a 75 gradi in generale la lana succida, ed anche tutte le varietà delle lane di commercio, con un'acqua vera alcalina per mezzo dell'urina ammoniacale o di sotto-carbonato di soda, o di sapone, cui si aggiunge sovente un latte orgillo-calcare.

«Finalmente dopo 10 a 15 minuti al più, la lana è lavata *vivamente* in pannieri o cestì di rame traforati di buchi, immersi in un corso d'acqua.

«Io ho trattato coll'acqua fredda 1 chilogrammo di lana merinos sudicia, fino a che essa non abbandonasse più niente o questo, liquido. L'acqua del primo lava-

cro si colorò, perchè essa disciolse il *sudiciume propriamente detto*, ed era torbata perchè aveva trascinato la più gran parte delle *materie terrose*, che la lana lorda contiene sempre.

«L'esame del *sudiciume*, così come lo esame comparativo dell'*acido volatile* indicato prima, con un *acido volatile* prodotto nella putrefazione delle materie azotate, saranno l'oggetto di una Memoria speciale. Tutto il mondo sa che Vauquelin ha considerato il *lesso* come un sapone di potassa.

«La lana soggetta al lavacro dell'acqua distillata, fin a tanto che questa non le toglieva più niente o freddo, aveva un colore grigio rosso; essa non s'inzuppava molto facilmente; al toccarla mostravasi evidentemente grassa; compressa fra due carte doppie di Svezia, con un ferro caldo essa macchiavale fortemente, e le macchie non isvanivano all'aria, sebbene prodotte da una materia grassa evaporabile.

«La materia grassa isolata dalla lana a mezzo dell'alcool bollente, si compone di due principii immediati corrispondenti, per la differenza delle loro fluidità, alla stearina ed all'oleina. Gli è perciò che io la distingo coi nomi di *stearerina* (sego di lana) e di *elaiarina* (olio di lana); ma esse differiscono assolutamente dalla stearina e dall'oleina, per molte delle loro proprietà, e segnatamente per quella di non poter essere saponificate a mezzo degli alcali.

«La stearina non è perfettamente liquida che a 60 gradi, mentre la elaiarina lo è anche a 15 gradi.

«Tutte e due sono neutre ai reattivi colorati.

«1000 parti di alcool (densità 0,805) disciolsero, a 15 gradi, una parte di stearerina, e 7 parti di elaiarina. È sopra questa differenza di solubilità che è soprattutto fondato il processo a mezzo del

quale si separano questi due principii l'uno dall'altro.

«Una parte di stearerina e 100 parti di acqua, scaldati assieme, non fanno punto di emulsione, anche dopo il raffreddamento, come lo fanno una parte di elaeirina e 100 parti di acqua.

«Una parte di stearerina e 2 parti di potassa idrata disciolte nell'acqua, scaldate dai 97 al 99 gradi per 60 ore, fanno emulsione, ma non saponificano punto.

«Distillando la stearerina e la elaeirina con dell'idrato di potassa, non si ottiene nè ammoniacale, nè solfuro.

«Elleno sembrano dunque sprovviste d'azoto e di zolfo, e non esser formate che di carbone, d'idrogeno, e probabilmente di ossigeno uniti in proporzioni che vedremo più tardi.

«Se hadiamo alla proporzione di materia grassa nella lana lavata nell'acqua distillata, ed asciutta a 100 gradi, crederemmo mai ch'essa arriva a 20, 8 parti p. 100, e che la lana ne ritiene ancora! Questo è tuttavia il risultamento dell'esperienza; sopra i bioccoli di lana merinos; gli uni provenivano da un agnello, e gli altri da una pecora. Sono ben lontano dall'affermare che le lane di razze diverse, debbano contenere la medesima proporzione di materia grassa, per la ragione che le mie esperienze non caddero ancora che sulla lana dei merinos.

«In quanto alle lane assoggettate alle operazioni del digrassamento e della lavatura, eseguite in grande troyasi che l'alcool ne separa appena 0,05 di materia grassa; dal che ne segue ch'essa ne perde circa 17 parti per 100, sul trattamento che le si fa subire prima di filarla e di tingeria.

«La teoria di queste operazioni non essendo mai stata data esattamente, io vengo ad esporla come la ho concepita, appoggiandomi alle osservazioni precedenti ed

Suppl. Diz. Tecn. T. XL.

alle esperienze fatte per controllarle le conseguenze che ne ho cavato.

«Dove non si trattasse la lana che con dell'acqua pura e fredda, non se ne separerebbe il lezzo *solubile*; quanto alla materia grassa, essa resterebbe attaccata alla lana, o riterrebbe le parti terrose più divise dalla sabbia, che la lana in bioccoli sempre contiene: queste parti terrose essendo sempre più o meno colorate, maschererebbero la bianchezza che è propria della lana perfettamente digrassata e lavata.

«Come si procede in grandi proporzioni? Si carica l'acqua di una caldaia di lezzo-*solubile* che rende l'acqua alcalina, e quasi saponacea, sebbene non si possa assomigliare assolutamente questa materia a un sapone; si aumenta l'alcalinità dell'acqua con della urina ammoniacale, o del sottocarbonato di soda o di sapone; quindi si aumenta l'energia dell'acqua alcalina portandone la temperatura da 60 a 75 gradi in generale. Da allora in poi la materia grassa della lana, forma coll'acqua alcalina calda non una *soluzione*, perchè non vi può essere saponificazione, ma una *emulsione*; e questa emulsione si separa dalla lana, perchè essa è persistente, e se ne accresce ancora la stabilità agguizzando al bagno del digrassamento una certa quantità di latte terroso, in seno del quale la materia grassa emulsiva si disperde. Finalmente, col mezzo dell'agitazione *viva* che subisce la lana nei canestri, panierii, casse, ove l'acqua si rinnova continuamente, si separano tutti i corpi stranieri che possono esser levati con un'azione meccanica, e la materia *solubile* del liquido della caldaia che la bagna.

«Volendo apprezzare l'influenza nella operazione del digrassamento dell'alcalinità dell'acqua, della sua temperatura, e finalmente convincersi della necessità di

separare la più gran parte della materia grassa della lana, affine di ottenerla nel suo stato di maggior bianchezza possibile, si prenderanno in considerazione le osservazioni seguenti.

«1.° L'acqua di sotto-carbonato di soda a freddo, forma una emulsione colla lana lavata all'acqua distillata, mentre che l'acqua pura non ne forma altriimenti. Il primo liquido separato dalla lana lascia deporre una materia terrosa che cede all'alcool molta stearina ed elaierina, ed il liquido torbido separato dal deposito evaporato a secco, ne cede ancora al medesimo dissolvente.

«2.° L'acqua che si fa digerire a 75 gradi sulla lana lavata coll'acqua distillata fredda, diventa emulsiva, perchè una porzione di materia grassa, per verità assai leggera, si dis-emma nell'acqua.

«Dove si riduca in cenere la lana lavata coll'acqua distillata fredda, si trova che essa contiene 46 millesimi di materia ter-

rosa, mentre che se s'incenerisce uno scampolo di questa medesima lana, ma dopo ch'esso abbia subito l'azione dell'alcool e che sia divenuto bianco, la cenere arriverà appena a 9 millesimi. Finalmente un'ultima prova dell'influenza esercitata mercanicamente dalla materia grassa sul colore della lana, si è quella che dove si trattino coll'alcool bollente in un piccolo pallone di vetro alcuni grammi di lana semplicemente lavata coll'acqua distillata fredda, si vedrà che nello stesso tempo che l'alcool dissolve la materia grassa, la lana imbianchisce, e la materia argillo-ferruginosa che ne mascherava la bianchezza, si precipita al fondo del pallone.

«Il quadro seguente presenta le proporzioni rispettive delle materie ritirate dalle lane di merinos. I loro pesi furono determinati dal grado di essiccazione col quale le materie pervengono ad una temperatura di 100 gradi:

<i>Materia terrosa deposta dall'acqua distillata nella quale era stata lavata la lana</i>		26,06
<i>Lesso disciolto dall'acqua distillata fredda.</i>		32,74
Lana lavata all'acqua distil- lata fredda	Materia grassa formata di stearina ed	
	elaierina	8,57
	Materia terrosa aderente alla lana per la	
	materia grassa	1,40
	Lana digrassata dall'alcool.	31,23
		100,00

Della lana privata della sua materia grassa.

«La lana privata della sua materia grassa, osservata col microscopio, comparativamente alla lana della stessa origine provveduta della sua materia grassa, ne differisce molto: essa presenta dei fusti cilindrici i cui spigoli non sono affatto

netti, ma carichi di piccole masse grumose, mentre che la seconda presenta dei filamenti cilindroidi a strie trasversali, i cui spigoli sono ben netti.

«La lana priva della sua materia grassa, esposta ad una temperatura di 160 gradi per sei ore, paragonata alla lana che ne è provveduta, prenda un leggiero color giallo, mentre l'altra si tinge in bruno. Finalmente la lana filata, che ha ceduto

all' alcool 2,4 a 2,8 parti di materia grassa per o/o, assoggettata alla medesima prova, comparativamente con della lana che non abbia subito il trattamento alcoolico, torna meno colorata dell' ultima; ma anche riconoscendo la parte della materia grassa nella colorazione della lana per il colore, le mie esperienze non mi autorizzano ad attribuire a questa causa unica il fenomeno in discorso.

«Dappoichè la materia grassa non contiene punto di zolfo, egli è evidente che la lana trattata coll' alcool dovrà presentare, come quella che non lo fu, tutti i fenomeni di colorazione per i metalli che possono agire sopra questo zolfo, e produrre dei zolfuri colorati.

«Finalmente la lana passata all' alcool dà più acido solforico, quando la si tratti coll' acido-nitrico che non ne dia la lana ordinaria. La prima ne produce 2,22, e la seconda 1,78; tuttavia (premo osservare che questi risultamenti non sono paragonabili assolutamente, perchè le lane confrontate non avevano la medesima origine.

Separazione dello zolfo dalla lana.

« Il fatto che la lana può perdere del suo zolfo, senza che la sua struttura ne resti sensibilmente alterata, e quest' altro fatto analogo, che lo zolfo può abbandonarla per unirsi a molti metalli, per esempio al piombo, mi hanno indotto a cercare se non fosse possibile d' isolare lo zolfo. Dopo alcuni esperimenti, assoggettai la lana al trattamento che segue:

«Posi una parte di lana, 175 di calce, e 40 parti di acqua a macerare insieme per 48 ore.

«La lana era stata lavata, spremuta, poi trattata coll'acido idroclorico diluito, e di nuovo lavata e spremuta.

«La calce separava dello zolfo allo stato

di zolfuro di calcio, e l'acido idroclorico sprigionava ancora dell' acido idro-solfurico dalla lana passata per la calce.

«La lana non diede segno d' indebolimento che all' undecima prova. Essa fu assoggettata a 28 trattamenti; di maniera che subì 28 macerazioni di 48 ore nella calce, e 28 trattamenti coll' acido solforico. Il pieno delle operazioni durò sei mesi.

Della lana separata dallo zolfo.

«La lana assoggettata all'azione dissolforante della calce, rimase molto indebolita nella sua tenacità. Osservata col microscopio, comparativamente colla lana della medesima origine, ma provveduta del suo zolfo, in luogo di presentare come quella dei fusti cilindroidi a spigoli netti, rettilinei, con strie trasparenti, la lana dissolforata presentò molti filamenti schiacciati, lacerati nei labbri, con strie longitudinali che sembravano indicare che l' interno di questi fusti era stato messo allo scoperto, pinttosto dalle numerose torsioni fatte subire alla materia, che dall' azione chimica. L' alcool bollente separò 2,82 di materia grassa, mentre non ne avea estratto che 2,4 dalla lana della stessa origine, ma non dissolforata: la sproporzione tiene probabilmente alla differenza nello stato di divisione fisica dei due scampoli.

«Finalmente la lana dissolforata, anche quella che fu soggetta all' azione dell' alcool, prende per l' azione di una temperatura di 160 gradi, sostenuta per sei ore, un colore aranciato ben più intenso della non dissolforata.

«La calce non levava altrimenti alla lana la totalità del suo zolfo, perchè trattandola coll'acido nitrico fu dato constatare ch' essa ne riteneva ancora o, 46 di parti, invece di 2 parti circa che conte-

neva prima. Comunque sia, è facile di vedere, per via di esperienze comparative, che la lana dissolforata non si colora più, od almeno assai leggermente, pei corpi metallici che colorano fortemente la lana ordinaria.

Conseguenze dei fatti sperimenti, sotto il punto di vista industriale.

« Nell' aver indicato altre volte il grave inconveniente della presenza del rame nelle pezze di lana destinate a ricevere, per via dell' impressione, dei disegni cui materie coloranti dovevano esser fissate col vapore, ed apparire quindi sopra fondi bianchi o tinte molto chiare, io non aveva indicato di una maniera positiva lo stato chimico del rame in queste pezze; uggidi dimostro che il metallo, sotto l' influenza del vapore, si combina collo zolfo della lana per produrre un zolfuro giallo aranciato bruno.

« Richiamo l' attenzione degli industriali sulla necessità di allontanare gli avanzi di rame, e le preparazioni di questo metallo dalla lana destinata all' impressione in colori chiari.

« Ho fatto conoscere l' interesse che ci sarebbe nell' applicarsi ad esperimenti proprii a riconoscere diligentemente la influenza che eserciterebbe nella filatura la materia grassa della lana semplicemente digrassata all' *acqua pura*, comparativamente all' influenza dell' olio di oliva che si aggiunge alla lana completamente digrassata prima di filarla.

Conseguenze delle fatte esperienze, sotto il punto di vista fisiologico.

« Insisto sulla corrispondenza di due principii immediati della materia grassa della lana coi principii immediati dei grassi del tessuto cutaneo, sotto questo

rapporto che la stearerina e elaeirina differiscono l' una dall' altra per la fusibilità, precisamente come la margarina o la stearina differiscono dall' oleina sotto lo stesso rapporto; ma fo osservare nel tempo stesso come la proprietà di saponificarsi, che possiedono questi tre ultimi principii, li distingue dalla stearerina e dalla elaeirina.

« Insisto sulla presenza dello zolfo in un composto ancora sconosciuto, che è distinto dalla parte filamentosa della lana, e che vi si trova intimamente unito; fo notare che sotto l' influenza del calore, sotto quella degli alcali e di parecchi metalli, questo zolfo abbandona la lana, e di latente che esso era, diventa sensibile, mentre conserva il suo stato latente per anni interi nella lana immersa nell' acqua distillata.

« Finalmente sembrerebbe, nel considerare lo stato latente dello zolfo nell' albumina e nella lana, che l' opinione di Hatched che considera quest' ultima materia come l' albumina coagulata, non sia priva di verosimiglianza. »

Imbianchimento della lana.

Avendo già descritto le operazioni fatte subire alla lana per digrassarla, ci limiteremo adesso alla descrizione dell' imbianchimento delle stoffe tessute, togliendo a considerare quest' operazione tanto sotto al rapporto dell' economia, che sotto a quello della riuscita. Esamineremo in seguito il metodo seguito nella maggior parte delle officine, e discuteremo quindi intorno agli vantaggi che risultano dal nuovo metodo raffrontato all' antico.

Le operazioni che si fanno subire alle stoffe, possono ridursi alle seguenti:

Un bagno nel sapone;

Tre bagni nel carbonato di soda;

Tre inzolfrazioni;

Più lavacri intermediarli sia a freddo, sia a caldo.

Affine di poter rendere ragione di queste diverse operazioni, supporremo che abbiansi ad imbianchire 100 pezze di musolina di lana, aventi 60 metri di lunghezza; in tutto 6000 metri.

1. Le pezze sono disposte di cinque incinque, e cucite insieme fino al termine delle operazioni. Ogni singola partita viene in seguito avvolta sopra rocchetti, servendosi all'uopo dello strumento indicato nella fig. 1 (Tav. CLVIII, delle *Arti meccaniche*). È sottointeso che ad ogni partita si trovino cuciti ai due capi due pezzi di tela della lunghezza di 2 a 3 metri che servono a proteggere le estremità della partita, che nel corso delle operazioni, si trovano spesso cuciti ad un'altra partita.

2. In un tino a girella, munito di un

cilindro pressore, come lo indica la fig. 2, convenientemente scaldato dal vapore, e montato con 7 chilogr. (14 lib., 4 oncie) di sotto-carbonato di soda, ed 1 chil. 75 (3 lib., 8 oncie) ed 1 chil. 75 di sapone bianco, la temperatura del bagno, essendo a 50 gradi centigradi.

Si fa passare tre volte di seguito nel cilindro la prima partita. Per procedere al passaggio della seconda, si aggiungono al bagno 500 grammi (una libbra) di sapone precedentemente disciolto, e a mezzo del vapore, si mantiene la temperatura a 50 gradi centigradi; ad ogni partita si aggiunge la stessa quantità di sapone.

Passate le 5 partite, in tutto 25 pezze, si vuota il tino, che si rimonta di nuovo per passarvi cinque altre partite, e fino alla concorrenza di 100 pezze.

La quantità di materie, prima adoperate sarebbe dunque:

Sotto-carbonato di soda	a 8 chilogr.
Sapone bianco	15 "

3. Le partite, al termine della seconda operazione, sono passate in una rotella simile a quella della fig. 2, due volte di segnitto, in un bagno d'acqua a 35 gradi centigradi, e ad ogni partita l'acqua deve essere rinnovata.

4. Si passano le pezze alla rotella già descritta, ed operando per tre volte di seguito in un bagno di carbonato di soda, e per 25 pezze o quattro partite. Si monta il bagno con 7 chilogr. (14 lib., 4 oncie) di carbonato di soda, la temperatura essendo a 50 gradi centigradi, e ad ogni partita si aggiungono 500 grammi (1 libbra) di carbonato di soda precedentemente disciolto. Dopo aver vuotato il tino, lo si fornisce di nuovo per procedere ad una novella passata di 4 partite; ope-

rando così di seguito per le altre otto; lo che domanderà, per le 100 pezze, 36 chilogr. di carbonato di soda.

5. Le pezze sono in segnitto messe allo zolfo, operazione sulla quale torneremo alla fine di questo articolo. Ci basta per il momento di dire che le pezze vi devono dimorare 12 ore, compreso il tempo necessario per guarnire e sguernire la camera. La quantità di zolfo adoperata per le 100 pezze è di 25 chil.

6. Le pezze all'asciugare della camera dello zolfo, sono passate alla rotella nell'acqua fredda, che si rinnova stabilendo una corrente.

7. Si ripete l'operazione descritta al n.º 4; lo che per le 100 pezze, imporrà 36 chil. di carbonato di soda.

8. Si fanno passare le pezze allo zolfo come fu indicato al n.° 6; quindi, per le 100 pezze, zolfo chil. 28.

9. Si sciacquano le pezze alla rotella ed all'acqua corrente.

10. Si ripete il passaggio al carbonato; come fu detto al n.° 4; quindi per le 100 pezze sotto-carbonato di soda chil. 36.

11. Si procede alla terza zolfurazione come si n.° 5 e n.° 8; quindi per le 100 pezze chil. 25.

12. Le pezze all'uscir dello zolfo, si passano alla rotella, prima in acqua tiepida, e quindi in acqua fredda.

Se le pezze sono destinate alla vendita in bianco, bisogna al n.° 10 aggiungere una soluzione leggera di carminio d'indaco, che si fisserà sulla stoffa nel momento del passaggio allo zolfo.

Le pezze essendo asciutte, si fanno passare alla cimatrice, quindi sopra dei tamburi a vapore, ecc.

Antico metodo d'imbianchimento.

1. *Operazione.* — Solforare le pezze in crudo. Per 100 pezze l'operazione deve durare 8 ore; e per questa quantità 10 chilogr. di zolfo.

2. Passare alla tabella (fig. 4) durante 15 minuti, e 6 pezze alla volta; le tabelle sono disposte per ricevere due braccia; il bagno di carbonato deve segnare 3 gradi all'areometro di Baumé, e la temperatura dev'essere a 40 gradi centi-

gradi. Occorrono 37 chilogr. 5 (75 libb. 8 oncie) di carbonato di soda.

3. Passare alla tabella in un bagno di sapone, la cui temperatura deve essere di 35 gradi cent., cangiare il sapone dopo 25 pezze. Per 100 pezze occorrono 20 chilogr. di sapone.

4. Applicare un secondo bagno di sapone come il primo; vale a dire 20 chilogrammi.

5. Inzolfare come al n.° 1; vale a dire 10 chil. di zolfo. Asciugare all'aria dopo la uscita della camera dello zolfo, e far passare le pezze alla cimatrice.

6. Applicare un bagno di carbonato, come al n.° 2.

7. Procedere a un bagno di sapone comune come al n.° 3; cioè con 20 chilogr. di sapone.

8. Replicare il bagno di sapone, cui bisogna aggiungere del carminio d'indaco per la tinta azzurra; cioè 30 chilogrammi di sapone.

9. Inzolfare come al n.° 1; cioè 10 chil. di zolfo.

10. Passare le pezze ai tamburi a vapore, e lasciarle volgere sui rocchetti fino all'indomani.

Se paragoniamo i due metodi, troviamo che le operazioni del primo si riducono, ad un passaggio al sapone, tre al carbonato, e tre zolfurazioni. Nel secondo occorrono 5 zolfurazioni, 3 passaggi al carbonato, 4 passaggi al sapone.

Sotto al rapporto della spesa, troviamo, per la prima:

Sotto-carbonato di soda	136 chil.
Sapone	80 "
Zolfo	75 "

per la seconda :

Sotto-carbonato di soda	150 chil.
Sapone	80 "
Zolfo	30 "

Indipendentemente dall'economia del nuovo metodo, un avvantaggio non meno grande che ne risulta, gli è che il tessuto essendo sempre mantenuto in largo, o spiegato, non acquista false pieghe e non presenta spezzature come nell'antico, quindi si evitano tutte le operazioni conseguenti.

Le proporzioni che abbiamo indicato possono variare; ma noi abbiamo operato con successo seguendole. Dobbiamo dire inoltre che ci si fu studiando il lavoro del sig. Chevreul che si pervenne a semplificare i processi seguiti fino al giorno d'oggi.

Abbiamo veduto nel corso di questo lavoro come per filare la lana s'impregni di olio; quest'olio esiste, per conseguenza, nella lana tessuti.

Ora lo scopo della prima operazione nel nuovo metodo, è dunque di sberazzarla di quest'olio, e non come nell'antico di cercar di fissarlo con un passaggio all'acido zolfuroso. Da ciò nasce la necessità di moltiplicare i bagni di sapone per separarlo.

E veru però che molte tinture non procedono altrimenti con una zolfurazione, ma bensì con un bagno di carbonato. Sarebbe difficile per non dirsi impossibile il descrivere tutte le variazioni che subisce l'imbianchimento in ogni officina.

Zolfurazione.

L'operazione della zolfurazione ha subito poche variazioni: essa riducesi sempre a bruciare lo zolfo nell'interno di una camera, nella quale sono collocate le materie da imbianchire. Questa operazione, alla quale si dà poca importanza, è tuttavia una delle più delicate dell'imbianchimento, e secondo noi non è indifferente l'operare piuttosto in una che in altra maniera.

Se la combustione è troppo lenta la

camera non contiene abbastanza d'acido zolfuroso; se al contrario la combustione dello zolfo si fa con troppa rapidità, una parte si riduce in vapore, si condensa in seguito nella camera e si deposita sulla stoffe.

Prima di descrivere il modo di operazione che noi crediamo il più conveniente, dobbiamo esporre le diverse esperienze per noi fatte successivamente.

1.^a Ci siamo anzi a tutto assicurati del modo come l'acido zolfuroso si ripartisce nella camera guernita di stoffe, facendo uso dell'apparato del sig. Paulin. Alla porta laterale della camera era praticata una cassa di vetro avanzante di 4 decimetri nell'interno; in questa cassa era collocato un lume per illuminare l'interno. Abbiamo fatto in seguito tre esperienze successive, ed abbiamo notato che l'acido zolfuroso prodotto per le combustioni dello zolfo, era più conformemente sperso quando la combustione aveva luogo a cinque decimetri dal suolo. Se al contrario, la combustione ha luogo nella parte superiore, essa è molto incompleta ed il centro della camera, che si prende a centro delle stoffe, non contiene che poco acido zolfuroso. Se la combustione succede nella parte media, l'acido zolfuroso fornisce circa i due terzi della camera, e le faldie inferiori non riescono così bene imbianchite come le superiori.

In queste tre esperienze avemmo cura di raccogliere dall'aria della camera in quattro fiaschi turati collo smeriglio, il primo nelle parti superiori, il secondo nel centro ed una delle pareti opposte allo zolfo, il terzo nella parte inferiore, finalmente il quarto nel centro delle stoffe. Abbiamo esaminato, in seguito, la quantità d'acido zolfuroso contenuta in questi diversi fiaschi, e si fu dopo queste esperienze che demmo la preferenza alla combustione nella parte inferiore.

2.^o Abbiamo studiato l'azione imbianchitrice dell'acido zolfuroso introdotto nell'interno della camera. A questo effetto abbiamo fatta arrivare una corrente di gaz zolfuroso prodotto per la reazione dell'acido solforico sul legno; il gaz venne introdotto per un'apertura inferiore, e l'operazione fu arrestata quando l'acido zolfuroso cominciò a sprigionarsi nell'apertura fatta nella parte superiore. La camera era fornita di stoffe. Il risultato riuscì incompleto; ora devevi attribuirlo alla grande quantità d'acido carbonico che si forma nel tempo stesso dell'acido zolfuroso; almeno si può supporlo.

3.^o Pensando che la non riuscita dovesse provenire dalla grande quantità di acido carbonico, abbiamo operato la combustione dello zolfo in una gran cassa di legno, ed il gaz acido zolfuroso fu lavato in un vaso intermediario per spogliarlo dello zolfo ridotto in vapore; e per produrre la corrente di gaz venne introdotto nella cassa, dove la combustione dello zolfo ebbe luogo, una corrente di aria, proveniente dal mantice idraulico. La operazione dell'inzolfurazione riuscì perfettamente.

4.^o Abbiamo egualmente provato d'imbianchire le stoffe colla immersione in una soluzione acquosa di acido solforoso; si pervenne ad imbianchire la stoffa, ma il bianco riuscì meno puro che coi processi ordinarii. Inoltre gli operai incaricati di questa operazione furono gravemente molestati dallo sprigionamento dell'acido zolfuroso che si sparse nell'officina.

5.^o Dietro a questi assaggi siamo venuti a determinare il metodo seguente:

Abbisogna una camera di 6 metri circa di lunghezza e quattro metri circa di altezza (fig. 5), guernita superiormente di barre di abete, o meglio di tubi di vetro distanti l'uno dall'altro di un decimetro, per formare lo stenditoio; qualora si ado-

perino i tubi di vetro, bisogna preuderli cavi e di un diametro di 3 centimetri; e per dar loro della solidità vi s'introduce un bastone rotondo del diametro di 23 millimetri. Lo spazio compreso fra il bastone ed il vetro deve esser riempito con della resina; per questo modo si ottiene un cilindro solido, e per così dire indistruttibile. Nella parte superiore della camera è un'animella destinata a lasciar uscire il soverchio, o ad arieggiare la stanza. Ai quattro angoli ed inferiormente sono le porte ad incastro, che si levano per rinnovare l'aria dell'interno; queste servono egualmente ad introdurre i vasi dove deve succedere la combustione dello zolfo.

Per operare, si distendono sulle piccole barre, o sui cilindri di vetro, le pezze da inzolfarsi; quando esse sono distese, si chiude la porta d'ingresso che si ottura con della terra o con striscie di carta incollata; l'animella superiore deve esser chiusa. Si ripartiscono le quantità di zolfo nelle quattro caldaje di ghisa, cui si applica il fuoco successivamente, per introdurle per le porte inferiori. Tutto essendo così disposto, vi si lasciano le pezze per 10 ore. Onde ritirarle, si leva l'animella collocata nella parte superiore della stanza, si aprono le 4 porte inferiori e di più la porta d'ingresso. Quando l'acido zolfuroso è in tutto od in parte sostituito dall'aria esterna, si entra nella camera per ritirarvi le pezze, e procedere ad una nuova operazione.

Tintura della lana in malasse.

Le lane in malasse devono esser purgate e quindi liscivate. A quest'effetto dopo averle poste in un bagno di carbonato di soda, a due gradi dell'areometro del Baumé, e ad una temperatura di 35 gradi, per circa una mezza

ora, si sciequano all'acqua corrente. Poscia si fa bollire una caldaia d'acqua, cui si aggiunge una piccola quantità di allume e, dopo una bullitura di alcuni minuti, si lascia deporre il lino che si estrae a chiaro in una *borchetta* di legno; la temperatura dell'acqua deve essere a 70 gradi. Si riempie un panier di vimini con le matasse di lana, che si premuno fortemente. Questo panier è di una tale dimensione da poter entrare facilmente nella *barca*. Le lane vengono premute e quindi collucate in maniera che il liquido le ricopra. Si lasciano così immollare per circa un'ora o due; quindi si ritirano per sciarquarle. Di questo modo esse tornano convenientemente disposte per la tintura.

Esempi di tinture.

A fine di evitare le ripetizioni sopporremo sempre avere 10 chilogrammi (20 libbra 6 uncie) di lana da tingere, e le proporzioni saranno indicate per questa quantità.

Ponso alla cocciniglia.

Primo bagno. La caldaia essendo in bollitura, la si fornisce con:

- 600 grammi di soluzione di stagno;
- 600 grammi di cremor di tartaro;
- 100 grammi circa di cocciniglia;
- 100 grammi di curcuma in polvere.

Vi si tuffano quindi le matasse per un'ora e mezza, si lavano quindi, e si lavano all'acqua corrente.

Secondo bagno. Si fornisce la caldaia con:

- 600 grammi di soluzione di stagno;
- 200 grammi di cremor di tartaro;
- 900 grammi di cocciniglia.

Si opera come sopra, poi si sciequa all'acqua corrente.

Suppl. Dis. Tec. T. XL.

Ponso, o lak-dye.

Primo bagno. Si fornisce la caldaia con:

- 1200 grammi di soluzione di stagno;
- 1200 grammi di cremor di tartaro;
- 100 grammi di cocciniglia;
- 100 grammi di curcuma in polvere.

Si opera come sopra per circa un'ora, lascia si lava all'acqua corrente.

Il bagno quindi si prepara di nuovo con:

- 1200 grammi di soluzione di stagno;
- 400 grammi di cremor di tartaro;
- 1250 grammi di lak-dye in polvere.

Vi si immergono di nuovo le lane per tre o quattro ore, il bagno deve allora cessare; si ritirano le lane che quindi si lavano, a fine di liberarle il più prontamente possibile dalla materia resinosa, che senza questa precauzione vi si attaccherebbe producendo delle macchie.

Secondo bagno. La caldaia viene empiuta di nuovo di un bagno formato con:

- 600 grammi di soluzione di stagno;
- 200 grammi di cremor di tartaro;
- 250 grammi di cocciniglia.

Vi si lasciano immerse le lane per circa un'ora; si lavano quindi nell'acqua corrente.

Soluzione di stagno per lo scarlatta.

Si fanno sciogliere a freddo 250 grammi (8 uncie) di sale marino in 8 chilogrammi di acqua, vi si mescolano 8 chilogrammi di acido nitrico a 34 gradi, poi si fa sciogliere lentamente e per porzioni 1 chilogr. di stagno in fettucce, e si conserva la soluzione ad uso.

Rosa.

Questo colore essendo naturalmente molto leggero, domanda una preparazio-

ne particolare della lana, vale a dire che sopra la lana cruda non si può produrre un rosa delicato, il fondo della lana essendo di per sé stesso giallastro. Le lane sono poste a molle per 24 ore in un tino che contiene una soluzione di acido zolfuroso. Scorso questo periodo si levano, e si lavano all'acqua corrente.

Si farnisce la barca con acqua bollita precedentemente e la cui temperatura è a 50 gradi, nella quale si fanno sciogliere 1 chilogrammo di cremor di tartaro, e 250 grammi d'allume. Vi si aggiunge più o meno di cocciniglia ammoniacale, secondo la gradazione che si vuole ottenere, poi vi s'immergono le lane il più prontamente possibile; dalla rapidità della tintura dipende la vivacità della tinta.

Color ribes.

Si prepara la caldaia, o barca, con:
2 grammi di cremor di tartaro;
1 chilogrammo di allume;
1 chilogrammo di cocciniglia ammoniacale.

La quantità di quest'ultima varia secondo che si vuol ottenere un colore più o meno carico. Si rimescolano le lane nella bollitura fino alla gradazione desiderata per circa un'ora, od un'ora e mezzo; poi si levano e lavano all'acqua corrente.

Amaranto.

Si può ottenere questa gradazione sia colla cocciniglia, sia col tornasole, sia col brasile. Si deve però dare la preferenza alla cocciniglia, come la tintura più solida.

Amaranto cocciniglia. Si monta la caldaia con:

2400 grammi d'allume;
1200 grammi di cremor di tartaro.

Si mescola per due ore nella bollitura, poi si leva, e si asciuga all'aria.

Si fa bollire nel bagno per un quarto d'ora 1 chilogrammo di cocciniglia macinata; si copre il fuoco per arrestare la bollitura, vi s'immergono le lane lasciando per circa un'ora, e per assicurare la tinta si lasciano bollire per un quindici minuti; si lavano, si ventilano, poi si lavano in acqua corrente.

Amaranto tornasole. Si procede col mordente o coll'allume allo stesso modo come per la tintura sopraaccitata. Dopo una bollitura di due ore, si levano, si lavano le stoffe e per procedere alla tintura si allestisce un bagno nuovo con più o meno di tornasole, vale a dire 5 chilogrammi, e si rimescolano per un'ora, ad una temperatura di 60 gradi circa. Quando si è arrivati alla tinta desiderata, si lavano e si sciacquano. Se la tinta è troppo vivace, la si arrossa con una lieve aggiunta di cremor di tartaro e di allume.

Amaranto col legno brasiliano. Dopo avere alluminato la lana come sopra, si prepara un bagno nuovo col legno brasile, poi vi s'immerge la lana per 15 minuti, ad una temperatura di 60 gradi. La tinta arrivata alla sua intensità, si levano, circa $\frac{2}{5}$ del bagno, che si sostituiscono coll'acqua fredda, e per far acquistare alla tinta il violetto vi si aggiunge dell'oriana ammoniacale. Si rimescolano le lane, poi si ritirano e si lavano.

Bleu.

Il mordente non si dà che a 70°, e la caldaia è montata con:

1250 grammi di allume;
675 grammi di cremor di tartaro.

Si manipolano le lane per una mezz'ora, poi si levano, e si ventilano. Si aggiunge al bagno più o meno di carminio d'indaco precedentemente disciolto, secondo la tinta che si vuol ottenere; poi

si procede fino alla gradazione voluta. In alcune circostanze, volendosi ottenere un bleu tendente al rosso, bisogna aggiungere nel bagno nello stesso tempo del carminio, un poco di coceiniglia ammoniacale.

Gialli.

Giunchiglia. La caldaia essendo presso a bollire la si fornisce con:

200 grammi di cremor di tartaro;

700 grammi di soluzione di stagno.

Vi s'immerge in seguito un sacco di tela che contiene del legno di scuotano, e quando il bagno è un poco colorato, vi s'immergono le lane, avendo la precauzione di ritirare il sacco dalla caldaia. Se il fondo del giallo non è abbastanza forte, si mette di nuovo il sacco nella caldaia, e si continua a manipolare le lane fino ad ottenere la tinta voluta; poi si lavano e sciacquano.

Dove si sostituisce allo scuotano il legno giallo, si otterranno dei colori paglia, dei gialli inclinati piuttosto al verdastro che all'aranciato, come lo fa lo scuotano.

Per ottenere i gialli dorati, botton d'oro, e aranciati, bisogna quando il piede del giallo è giudicato abbastanza forte, levare la lana, e aggiungere al bagno più o meno di coceiniglia macinata, e continuare a manipolare per arrivare alla gradazione.

Colori composti.

Verde chiaro. Mordente dato con:

1 chilogrammo di allume;

500 grammi di cremor di tartaro.

Manipolarvi la lana per un quarto d'ora ad una temperatura di 70°, levare ed agiongere al medesimo bagno della decozione di legno giallo, e della soluzione di carminio d'indaco secondo la gradazione, impiegando più o meno tempo.

È facile di vedere che aumentando le dosi del giallo e del bleu, si otterrà una varietà di toni, che l'abitudine sola può determinare.

Verde carico. — In queste gradazioni cariche diventa necessario aumentare la dose dei mordenti. Per lo che la caldaia sarà montata con:

2 chilogr. di allume;

1 chilogr. di cremor di tartaro.

Si lasciano le lane nella bollitura per una mezz'ora, poi si levano, e tolta metà del bagno, vi si aggiunge della decozione di legno giallo e di zolfato d'indaco, le cui proporzioni sono determinate dalla forza del verde che si vuol produrre. Manipolare la lana più o meno di tempo secondo il grado della mostra.

Verde bronzo. — Al verde carico precedente, dove si aggiunga nel bagno del tornasole, in proporzioni variabili, si otterrà il verde bronzo, i verdi russi che sono quasi neri, e si terminano ordinariamente con un vecchio bagno di nero, od, in difetto di questo, con un bagno di campeggio che si fa volgere con del zolfato di rame.

Violetti.

Violetto fino. — Montare la caldaia con:

1 chilogrammo di allume;

2 chilogrammi di cremor di tartaro.

Manipolare la lana alla bollitura durante un quarto d'ora, lavarla e ventilarla. Dopo aver rinforzato il bagno, vi si aggiunge della coceiniglia ammoniacale e del carminio d'indaco, le cui proporzioni devono essere in rapporto colla gradazione che si vuol produrre. Vi si lasciano le lane fino a che si provenga alla gradazione desiderata; poi si levano e si lavano.

Violetto a legno. — Montare la caldaia al mordente con:

2500 grammi di allume;
1250 grammi di cremor di tartaro;
1250 grammi di soluzione.

Far bollire per un' ora e mezzo, ritirare, mettere al fresco, e lasciar sul mordente per tre giorni. Dopo aver sciacquato la lana, si monta un bagno debole di campeggio a 70 gradi di calore, lasciandovi la lana fino alla gradazione desiderata.

Soluzione di stagno.

Si fanno sciogliere in 10 chilogr. di acqua;

2250 grammi di allume;
1125 grammi di cremor di tartaro;
560 grammi di deuto-cloruro di stagno.

Nero.

Mordentare le lane per un' ora e mezzo alla bollitura in un bagno composto di:
500 grammi di solfato di ferro;
1 chilogr. di tartaro rosso.

Sciacquare in seguito, a fondo.

Montare un secondo bagno con del campeggio che si fa volgere con un poco di solfato di rame; vi si lasciano le lane finchè il nero sia convenientemente montato; poi sciacquasi a fondo.

Gradazioni cariche composte.

Pegli esempi che siamo per indicare, il mordanamento essendo lo stesso, basterà indicarlo pel primo, al quale si potranno riferire anche gli altri. La caldaia deve esser montata con:

2 chilogr. 500 di allume;
1 chilogr. 250 di tartaro rosso.

Vi si manipolano le lane per un' ora e mezzo, poi si levano e si ventilano.

Solitario. — Si mette in una caldaia

174 di bagno che ha servito a mordanare, e vi si aggiunge 173 di decozione di legno giallo, 273 di decozione di scuotano; manipolasi per circa 172 ora, poi si leva, vi si aggiunge del bagno di tornasole più o meno; si manipola di nuovo e per dare la brunitura si termina con più o meno di solfato d'indaco.

Legno. — Si opera come pel solitario, ma si fornisce il secondo bagno con più scuotano che tornasole, aggiungendovi un poco di bleu.

Lavalliere. — Levare soltanto la metà del mordente, aggiungendovi scuotano del brasile, e presso a poco, metà meno di campeggio che di brasile.

Granata. — Dopo aver levato i 273 del bagno del mordente, lo si sostituisce colla decozione di brasile, e si manipola ad una temperatura di 85 gradi. Quando il piede del rosso è ben montato, lo si lava, poi vi si aggiunge della decozione di campeggio, secondo il tuono più carico che si vuol ottenere.

Colori moda.

I colori moda, che sono ordinariamente di tinte più o meno chiare, si fanno in seguito gli uni agli altri. Essi sono tutti prodotti dalla riunione del rosso, del bleu, e del giallo. Tocca al pratico determinare l'ordine con cui si deve procedere; noi non possiamo a questo rispetto che indicare alcuni dati generali.

Si deve sempre cominciare dai colori più chiari e principalmente quelli che non portano che poco giallo, come il grigio d'argento, il perla, il tortorella ecc. Si deve egualmente, quando si ha terminato una gradazione per passare ad un'altra, aver cura che il bagno non sia troppo carico di materia colorante, perchè aggiugnendovi i colori necessari alla seconda gradazione, non avvenga di do-

ver arrestarsi per la presenza di un eccesso di rosso, di bleu o di giallo. Ciò accadendo bisogna allora esaurire il bagno con delle lane destinate a delle tinte cariche. Le materie coloranti principalmente adoperate, sono il legno giallo, lo scuotano, la cocciniglia ammoniacale, il tornasole ed il carminio d'iodaco.

Le proporzioni del mordente sono le seguenti:

500 grammi di allume;

500 grammi di crenor di tartaro.

Non bisogna perder di vista che quando il bagno serve a fare molte passate, sia della stessa gradazione, sia di gradazioni dirette, bisogna ogni volta che si fornisce il mordente, diminuirne le proporzioni.

Finalmente, nelle gradazioni mode, qualora si avesse troppo di giallo, e che fosse d'uopo arrossarlo, giova servirsi di preferenza della cocciniglia ammoniacale che copre meglio del tornasole, che trae molto al fondo. Se, al contrario, vi avesse troppo di rosso, e che si fosse obbligati d'ingiallire, si deve dare la preferenza al legno giallo, lo scuotano portando troppo al rosso. Finalmente se il bleu fosse in eccesso, bisognerebbe esaurire il bagno colle lane, aggiungendovi quindi la materia colorante che vi mancasse.

Tintura delle stoffe di lana dette merinos, e delle lane filate.

Le stoffe che portano il nome di merinos sono, come è noto, dei tessuti fatti in lana colorata, filata e ritorta. Questi tessuti, in causa della loro tessitura serrata e del filo ritorto che li compone, sono più difficili a tingersi delle altre stoffe di lana, di fili meno serrati. Questa circostanza ha obbligato i tintori a rinunciare, per quanto sia loro possibile, all'uso di certe materie di cui si suole servirsi

abituamente nella tintura in lana, tali come la noce di galla, il somacco, il legno di campeggio, il zolfato di ferro e copparosa verde; attesachè con queste materie i merinos tinti non danno che dei colori appannati e smacchiati, e non acquistano mai la vivacità, ed il brio che sono le qualità ricercate nei tessuti. Molte officine in Francia hanno ben riuscito nella tintura in tutti i colori del merinos, ma si è quasi da per tutto guardato il segreto intorno ai mezzi adoperati. In altre officine non si è raggiunto egualmente bene lo scopo.

Tali circostanze ci determinano a far conoscere le principali ricette adoperate per questo argomento in Inghilterra, dove si è riusciti benissimo in questa industria.

In quanto siamo per dire, noi supponiamo sempre che le stoffe siano state lavate, asciutte, poscia disseccate nel modo usato oggidì in quasi tutte le officine di tintura e d'impressione.

Preveniamo eziandio che le dosi indicate convengono per 25 chilogrammi di merinos, e che tutti i numeri indicati, designano chilogrammi di mordente, di droghe o di materie coloranti.

Grigio d'argento chiaro. — Si getta $\frac{1}{2}$ di allume, 1 di tartaro, 1 $\frac{1}{2}$ di acido solforico inglese in un tino contenente dell'acqua bollente, aggiungesi una piccola quantità di acido zolfo-indigotico (indigotina disciolta nell'acido solforico) e 120 a 180 grammi (4 a 6 oncie) di tornasole triturato; poscia si dà alla stessa una bollitura in questo per 20 a 30 minuti.

Grigio giallastro, e grigio verdastro. — Si procede come prima, eccettuato che il bagno si compone di 1 di allume, 1 di tartaro, 1 di acido solforico, e 350 grammi (11 oncie) di legno giallo.

Grigio rossastro. — Si tinge nel bagno precedente, cui si aggiunge 1 di allu-

me, 3/4 di tartaro, 1 d'acido zolforico ed 1/4 robbia.

Camoscio. — Si gettano nell'acqua bollente, 2 di tartaro cristallizzato, 1/4 di legno giallo, 60 grammi (2 oncie) di cocciniglia, 350 grammi (11 oncie) di soluzione di stagno, composta di 12 di acido idroclorico, 1 d'acido nitrico, 1,75 di stagno, il tutto in peso. La soluzione è terminata a capo di 14 a 16 ore, e può conservarsi senza alterazione.

Scarlatto. — Si mescola in una capsula di porcellana, 2 di *lak-dye* in polvere, e 2,5 di soluzione di stagno, e si lascia in riposo per 18 ore. Sciogliesi in seguito sulla caldaia, 2 di tartaro, vi si aggiunge la metà della soluzione di *lak-dye*, si fa bollire per 15 minuti, immergesi la stoffa nel bagno e si lascia bollire per 3/4 d'ora; allora si ventila, si aggiunge al bagno l'altra metà della soluzione di *lak-dye* con 1/2 di soluzione di stagno, e si dà una seconda bollitura di 3/4 d'ora. Si sgocciola, si sprema, si lava, e si aseiuga. Questo colore la cede appena allo scarlato, sotto al rapporto della splendidezza. Si può, con alcune aggiunte di legno giallo, modificare le tinte.

Rosso rosa, a riflesso bluastrò. — Sciogliesi in 1 di ammoniaca caustica, 1/4 di cocciniglia, scaldanda per 1/4 di ora; si diluisce con 4 di acqua, poscia in una caldaia di stagno, spaldasi dell'acqua fino all'ebullizione; vi si aggiunge 1 1/2 di allume ben immune di ferro, 3/4 di tartaro cristallizzato, la cocciniglia disciolta e preparata, ed 1/4 di soluzione di stagno; si porta all'ebullizione, e si dà alla stoffa una bollitura di 20 a 25 minuti.

Aumentando la quantità di cocciniglia si ottengono delle tinte più cariche. Per il rosso rosa-carico, si prende meno di ammoniaca, ed un poco più di soluzione di stagno. Le stoffe, ed i fili che che non

sono di lana bianchita hanno bisogno di essere insolforati prima dell'operazione.

Cremisi al fernambuco. — Si gettano nell'acqua bollente 6 1/2 di allume, 1 di crusca di frumento, e si fa bollire la stoffa per 3 ore; si lascia in riposo, poi a capo di 3 giorni, si lava e s'immerge in un bagno tiepido di 6 di fernambuco ed 1 di potassa, e si lavora un'ora, alzando successivamente la temperatura, ma senza tuttavia portarla all'ebullizione. Una maggior quantità di potassa rende la gradazione più bluastra.

Bruno cannella. — Si fanno bollire 5 di legno giallo, 1 1/2 di allume, 1 1/2 di tartaro, 2 di santal, 1 di robbia, 1 1/2 di acido solforico inglese, ed una piccola quantità di acido indigotico. Si tuffa la stoffa in questo bagno, e si fa bollire 3/4 d'ora.

Una più grande quantità di legno rosso o di robbia dà una gradazione più rossa; più d'indaco, una gradazione bronzo.

Il bagno serve per le seguenti, vale a dire per ottenere delle degradazioni delle tinte brune.

Bruno carico. — Si aggiunge a dell'acqua, o meglio al bagno precedente, 8 di santal, 2 di legno giallo, 1 1/2 di allume, 1 di tartaro, 1 d'acido solforico, e si dà alla stoffa una bollitura di 3/4 d'ora.

Se la tinta non è abbastanza rossa si fa bollire ancora per 1/2 ora, con aggiunta di legno rosso.

La gradazione più carica si ottiene aggiungendo al bagno della soluzione zolforica d'indaco.

Verde oliva. — 1 1/2 di allume, 1 di tartaro, 5 di legno giallo, 1 d'acido zolforico inglese, 1/2 di robbia, 1/2 di santal, una piccola quantità di soluzione di indaco. Si dà alla stoffa la bollitura di un'ora.

Si producono delle varietà più cariche

coll' indaco, e più bruno col legno rosso o la robbia.

Bleu-nero. — Sciogliesi nell'acqua tiepida, 2 1/2 di zolfato di ferro, si passa il merinos a tingersi diviso in tre parti successivamente, durando per un quarto d'ora per ogni terza parte, poi si ventila e si lascia raffreddare. Si eleva la temperatura del bagno, e vi si passa egualmente la stoffa, dividendola come sopra, per un quarto d'ora; finalmente si arriva alla ebullizione, e si effettua un terzo passaggio egualmente per terzo, e per la stessa durata.

Il merinos resta così freddo e senza esser lavato fino all'indomani; allora lo si passa in un bagno di 12 1/2 di campeggio ed 1 di tartaro, prima caldo, poi che si porta un quarto d'ora all'ebullizione, finalmente si lava e si asciuga. Un poco di sal di stagno dà una gradazione rossastra.

Nero carbone. — Si aumenta la quantità di campeggio, e si prolunga la durata della bollitura.

I merinos tinti in nero sono lavati e puliti con argilla nel follone.

Bleu re per fili e tessuti. — In 10 di acido solforico inglese si disciolgono 6 di *caput mortuum*, poi si prendono 8 di questa soluzione ed 1 1/2 di tartaro e si fa bollire la stoffa per un'ora a un fuoco dolce; si ventila, poi si lascia in un sito umido 3, o 4 giorni, durante i quali si distende a più riprese. A capo di questo periodo si lava e si manipola la stoffa per un quarto d'ora in un bagno tiepido di 1 1/2 di prussiato di potassa e 1/2 di acido solforico. Si ritira dal bagno, si aggiunge 1/2 di acido solforico, e si espone ad una bollitura di 1/2 ora; si ripete una seconda volta questa serie di manipolazioni, poi si toglie, si lava, e si asciuga.

Le gradazioni rossastre si ottengono coll'acqua fredda, alla quale si aggiunge

un poco di ammoniaca. Si producono dei colori più carichi, aumentando la dose del prussiato di potassa, ovvero passando da una temperatura poco elevata in un bagno debole di campeggio.

Bleu di Sassonia. — Gettasi nell'acqua bollente 1/2 di crusca di frumento; ed a capo di alcuni minuti s'immergono le stoffe, si manipolano per mezz'ora ad un'alta temperatura; si ritirano e si lavano.

Il bagno non deve più esser portato fino all'ebullizione, attesochè la stoffa prenderebbe una tinta verdastrea.

Violetto. — Si applica il mordente con 1/2 di tartaro cristallizzato, 2 1/2 di allume e 1/2 di crusca per una ebullizione di mezz'ora. Si ventila e si abbandona per 12 ore. Si lava, poi s'intinge in un bagno tiepido di 3 di campeggio, che si porta a vapo di un'ora all'ebullizione. Si lava, si ventila, si aggiunge al bagno un poco di sal ammoniacco; si manipola per una mezz'ora ad un dolce calore, e si lava.

Una maggior proporzione di sale ammoniacco fa turchino il colore.

Giallo cedro. — Si fanno bollire 2 1/2 di allume, 2 di legno giallo, 1/2 di soluzione di stagno, 1/2 di tartaro cristallizzato per 8 minuti; poi si dà alla stoffa una bollitura di mezz'ora.

Giallo carico. — Si raddoppiano le dosi del campeggio e della soluzione di stagno.

Giallo buona tinta con la lac-dye. — Si procede come per lo scarlatto, ma si prende meno di lac-dye, e si aggiungono 2, o 3 di legno giallo.

Verde. — Il pastello e il campeggio non si uniscono bene insieme; bisogna ritornare all'acido indigotico, al legno giallo e all'allume.

Per il verde tenero, si prendono 4 chilogr. di allume, 4 di legno giallo, ed

una piccola quantità d'acido indigotico ben puro. Si fanno bollire per $5\frac{1}{4}$ di ora. Per il verde carico si aumenta la dose di acido indigotico.

Rosa di Berlino a riflesso bluastr.— Per 2 chilogr. di filo o di merinos, si fanno sciogliere nell'acqua calda 60 grammi di allume, 30 grammi di tartaro cristallizzato, 60 grammi di cocciniglia preparata all'ammoniaca, 15 grammi di soluzione di stagno. Dopo si assoggettano a bollitura per 20 a 25 minuti, e si lavano.

Per preparare la cocciniglia, si fanno digerire, mediante il calore, sopra un chilogrammo di cocciniglia 4 chilogrammi di ammoniaca caustica per 20 minuti, e si diluisce con acqua pura.

La dissoluzione di stagno si compone di 5 chilogr. d'acido nitrico, 5 chilogr. d'acqua, 12 chilogr. d'acido idroclorico e di 720 grammi di granaglia o minuzoli di stagno. Si lascia riposare, e si mette a giorno.

Rosa rosso francese. Si prendono per 30 grammi d'acido tartrico 120 grammi di cocciniglia preparata come sopra. Si fanno bollire per alcuni minuti, si rinfrescano con acqua fredda, e si lavora senza portare all'ebullizione per 15 o 20 minuti.

Altro rosa, a riflesso ponsù. Si prendono 90 grammi di zolfo-nitrato di stagno, e 7, 50 grammi di cocciniglia, e si fanno bollire per un quarto d'ora.

Lo zolfo-nitrato di stagno si ottiene sciogliendo 720 grammi di stagno in un miscuglio di 2 $\frac{1}{2}$ chilogrammi d'acido nitrico e 1 $\frac{1}{2}$ chilogrammi d'acido zolfo-nitrico-inglese diluito con 5 chilogrammi d'acqua.

Amaranto. Si tinge allo scarlatto con la *lak-dye*, come fu detto prima, si fa bollire in un bagno d'acqua, cui si aggiungono da 30 a 120 grammi d'orice.

Bruno buona tinta. Si fanno bollire 2 di campeggio, 5 di santal, 2 di sommacco per un quarto d'ora nell'acqua, poi s'immerge la stoffa; a capo di un'ora e mezzo le si ritira, si ventila, e lascia raffreddare; aggiungesi al bagno 2 di copparosa verde, e si fa bollire per mezz'ora. Dove si desidera una tinta più carica, aggiungesi ancora un poco di copparosa e di ammoniaca caustica; si opera senza ebullizione per un quarto d'ora e si lava.

Bruno buona tinta. Si fanno bollire 6 di legno giallo per un'ora nell'acqua; poscia aggiungonsi 3 di santal, 3 di sommacco, e si fanno bollire per un quarto d'ora; si passa in seguito la stoffa nella bollitura di questo bagno per un'ora e mezza; si leva, si aggiunge 1 $\frac{1}{2}$ di copparosa verde e 1 $\frac{1}{2}$ di copparosa bleu e zolfato di rame; si fa bollire per una mezz'ora. Una maggior quantità di copparosa verde dà un tuono più carico.

Grigio buona tinta. S'immerge in bleu di vangelo, si lava, poi si tinge in rosa di Berlino. Aumentando le dose della cocciniglia, volge al violetto.

Grigio carico. Si fa bollire mezz'ora in un bagno di campeggio e si lascia raffreddare. Aggiungonsi allora 120 grammi di copparosa verde e si passa senza bollire. Un'aggiunta di oricello fa volgere al grigio, rossastro.

Verde buona tinta. Per 40 chilogr. di lana non operata, si fanno bollire 15 di legno giallo, e 6 di quercitron per un'ora. Aggiungonsi 5 di allume, 1 $\frac{1}{2}$ di tartaro, 180 grammi di acetato di piombo, 480 grammi di soluzione di stagno inglese; si porta all'ebullizione e s'immerge la lana in questo bagno. Dopo ch'essa vi è restata per qualche tempo, e quando la temperatura comincia ad abbassarsi, aggiungesi $\frac{1}{2}$ di potassa disciolta nell'acqua; si abbandona fino al-

all'indomani poi si passa al bagno di guado.

Altro verde. Si dà un piede di bleu barbo nel vagello al guado; poi si fa bollire in un bagno di 8 di legno giallo, 6 di scuotano, 3 di campeggio, al quale si aggiungono 1 di allume, 1 di tartaro, $1\frac{1}{2}$ di copparosa bleu, $1\frac{1}{2}$ di vetriolo di Salisburgo. Si ravviva con $1\frac{1}{2}$ di potassa, e non si estrae che il giorno dopo.

Verde oliva, buona tinta. Si dà un piede bleu tenero nel tino del guado; per una bollitura di mezz'ora in un bagno di 25 di legno giallo, 2 di campeggio, 1 di copparosa bleu, 1 $1\frac{1}{2}$ di tartaro, $1\frac{1}{2}$ di robbia, cui si aggiunge, quando la luna è tinta ed ha perduto il suo colore, $1\frac{1}{2}$ di copparosa verde. A esposto di alcune ore senza ebullizione si ritira dal bagno.

Bruno, buona tinta. Piede di bleu perla, e tintura con 25 di legno giallo, 1 $1\frac{1}{2}$ di tartaro, $1\frac{1}{4}$ di vitriolo bleu, 1 $1\frac{1}{2}$ di robbia, 2 $1\frac{1}{3}$ di santal e 2 di curcuma per 2 ore. Aggiungesi finalmente al bagno 1 $1\frac{1}{2}$ di una soluzione di copparosa verde, e si avviva coll'urina.

Bruno carico, buona tinta. Piede bleu barbo nel vagello del guado, bollitura di due ore in un bagno di 4 di legno giallo, 5 di allume 1 $1\frac{1}{4}$ di tartaro, $3\frac{1}{8}$ di copparosa verde. Si abbandona per 12 ore; si lava e s'immerge in un bagno a calore della mano, di 2 di campeggio, 14 di fernambuco, 3 di somacco; si porta rapidamente all'ebullizione, che si mantiene per $3\frac{1}{4}$ d'ora. Quando la temperatura del bagno è discesa, si aggiunge 1 $1\frac{1}{2}$ di copparosa verde, e si ravviva coll'urina. Dove si desideri un riflesso blastro si sopprime il legno giallo.

Abbiamo sperimentato parecchi dei processi sopraindicati, ed abbiamo trovato che l'acido solforico ordinario soddisfaceva egualmente bene al medesimo

scopo dell'acido solforico inglese. Abbiamo inoltre osservato che l'uso dell'acido solforico era piuttosto nocivo che utile, e che lo si poteva perfettamente escludere, aumentando la quantità di tartaro, al quale si può sostituire con vantaggio l'acido tartrico.

Applicazioni alla tintura dell'acido policromatico.

La resina d'aloë, assoggettata all'azione dell'acido nitrico, dà origine a molti prodotti, fra i quali trovasi un acido notevole per le sue proprietà chimiche e le sue applicazioni nell'arte della tintura.

L'acido di cui vogliamo parlare fu scoperto per la prima volta nel 1808 dal sig. Braconnot, e designato da lui col nome d'*acido aloetico*. Quest'abile chimico l'ottenne sotto forma di una polvere gialla incristallizzabile, di un'amarezza estrema; poco solubile nell'acqua, alla quale comunica tuttavia un bel colore rosso di sangue arterioso, e formante colla potassa un sale rosso carico suscettibile di una violenta detonazione, come la polvere da cannone, sprigionando un odore pronunciato d'acido prussico, e lasciando dopo la combustione una leggera traccia carboniosa.

Il sig. Braconnot ha segnalato inoltre l'acido ossalico fra i prodotti dell'acido nitrico sopra l'aloë.

Più tardi il sig. Liebig si occupò del medesimo argomento, ed annunciò che oltre i due acidi precedenti, l'aloë ne produceva un terzo, l'*acido corbasotico*; quando lo si assoggettava all'influenza prolungata di una grande quantità d'acido nitrico concentrato. Egli descrisse parecchie delle principali proprietà dell'acido aloetico, e notò che la seta che si faceva bollire in una soluzione acquosa di queste sostanze vi acquista un bel colore rosso porpora che resiste all'azione degli

alcali e degli acidi; che da un altro canto la lana si può tingere in un bel nero, ed il cotone in rosa. Del resto il Liebig non non ha spinto più oltre le sue ricerche intorno a questo argomento.

Il sig. Boutin ha tentato di colmare le lagune che esistevano ancora nella storia di quest'acido, ed ha cercato di farne nella sua officina di tintura delle applicazioni all'industria.

Egli ottiene l'acido aloetico con un processo simile a quello del sig. Braconot (1); e riguarda tuttavia come un se-

[1] Esisteva io commercio parecchie specie di aloes, sotto nomi diversi. Tutti non sono egualmente buoni per fornire l'acido policromatico, ed ilmeo il sig. Boutin annuncia di aver potuto convincersi, dopo numerose esperienze, che la quantità ch'esse possono fornire è molto variabile. Da un certo numero di campioni di varie specie fatti venire direttamente dal Capo di Buona Speranza, dal Senegal, dalle Antille, dalle Indie, ha risultato che particolarmente l'*aloe dichotomo* e l'*aloe spirato* hanno dato i migliori prodotti e in maggior quantità.

Prendesi dunque una parte di questo aloes ed 8 parti di acido nitrico ordinario a 36°, introdusesi il tutto in un pallone di una capacità 8 a 10 volte più grande del volume delle materie impiegate, ed esponesi ad un dolce colore sopra un bagno di sabbia. Il liquido prende subito un colore verde smeraldo, senza che apparisca avervi alcuna reazione sensibile; ma a misura che la temperatura s'innalza, il liquido si carica sempre più, passa al bruno, e la reazione si annuncia ben presto con dei vapori rutilanti che riempiono la capacità del pallone. Allora bisogna ritirare, e lasciare la reazione continuarsi di per sé stessa; essa diventa qualche volta tanto viva, ed offre uno sprigionamento così abbondante di gaz nitrosi, che tutto passa per il collo della storta.

Terminata la reazione s'introduce il liquido in una storta abbastanza grande, e munita di un recipiente, e si distilla circa la metà o i due terzi del liquido. Durante la distillazione presentasi una polvere gialla; ritirasi il tutto dalla storta, si lascia raffreddare, e si allunga l'acqua di una certa quantità. Formasi all'istante un nuovo precipitato giallo

gno d'impurità il colore giallo attribuito a quest'acido, e raccomanda, per isporgliarlo delle materie che lo imbrattano, dei lavaci all'acqua calda, continuati fino a che l'acido abbia acquistato un bel colore rosso porpora; dopo di che basta unirlo colla potassa e colla soda, far cristallizzare il sale più volte, e decomporlo coll'acido idroclorico, che ne separa l'acido aloetico, il quale non ha più bisogno, per esser puro, che d'un lavacro coll'acqua calda.

L'acido aloetico, che il sig. Boutin designa sotto il nome d'acido policromatico, non offre altrimenti forme cristalline, qualunque sia il dissolvente da cui fu separato. Questa è una polvere d'un bruno rosso assai carico, molto amaro e astringente, senza odore sensibile, domandando per sciogliersi circa 900 volte il suo peso d'acqua fredda, e solamente 70 ad 80 parti di alcool.

Una temperatura di 3. a 400° decompone istantaneamente l'acido aloetico, che detona leggermente. Gettato sopra il carbone rosso, esso produce un vapore porpora e del gaz di un odore cianico. Tutti i sali sono colorati, ed il più spesso insolubili. Alcuni, e particolarmente l'aloato di argento, fulminano quando si scaldano. Quelli che sono insolubili, o poco solubili, possono essere facilmente preparati con l'aloato di potassa, col metodo della doppia decomposizione.

Il sig. Boutin ha fatto l'osservazione interessante che la lana, e sopra tutto la seta, si tingono con facilità coll'acido aloetico, che è suscettibile di comunicare loro

simile al primo; lo si raccoglie con quello sopra un filtro; lavasi perfettamente all'acqua calda fino a tanto che il liquido che filtra sia di un bel rosso porpora, e che il precipitato così purificato, poi disseccato, si presenti sotto forma di una polvere di un bel rosso bruno, che è l'acido policromatico.

le gradazioni più svariate. Secondo lui, queste varietà sono più solide di quelle ottenute colle materie coloranti di materia organica generalmente adoperata, e come d'altronde l'acido aloetico si prepara facilmente, e che la sua proprietà tintoria è considerevole sotto un peso assai piccolo, egli crede che l'arte della tintura sia in diritto di attendere dei felici risultamenti dall'uso di quest'acido.

Il tempo deciderà se le speranze del sig. Boutin sieno fondate. In tutti i casi, i risultamenti ai quali esso è arrivato sono molto cariosi, e non possono mancare di fermare l'attenzione dei tintori.

Indicheremo succintamente le principali esperienze che il sig. Boutin ha fatto conoscere.

Mordentando la seta in una soluzione di acetato di rame ad una temperatura di 70° ad 80°, lavandola in seguito in un'acqua ammoniacale, e passandola in un bagno d'acido aloetico alla stessa temperatura del mordente, e finendo coll'avvivarla con dell'aceto debole, si ottengono delle varietà più o meno cariche.

Le gradazioni Corinto, si stabiliscono immergendo la seta in una soluzione di acido tarttrico o citrico, ad una temperatura di 40°, e passandole in seguito in un bagno più o meno carico, d'acido aloetico, ad una temperatura di 50° a 60°.

La gradazione rosa si ottiene alla stessa maniera, se non che il bagno di tintura deve essere poco carico, e contenere una piccola quantità di allume.

Le gradazioni violetto meritano una attenzione speciale, perchè è noto, come sono rare le materie organiche che possano produrle. Il sig. Boutin le ottiene aggiungendo al bagno di acido aloetico dell'ammoniaca liquida e dell'acido acetico. Non è se non quando il bagno è volto bene al violetto che la seta deve esser tinta ad una temperatura di 40° a

a 50°. — Per la seta il bagno deve mantenere un eccesso di acido; avviene al contrario per la lana, dove l'ammoniaca deve dominare. Adoperando l'acetato di ammoniaca ben formato, non si ottengono i medesimi risultamenti, le gradazioni sono meno belle.

Il colore bleu si prepara, volgendo il bagno d'acido aloetico con un sale doppio preparato col protocloruro di stagno ed il cremore di tartaro. Il bagno volge subito al violetto. Si aggiunge in seguito una soluzione di cloruro di stagno e di acido tarttrico; una piccola quantità di ammoniaca liquida basta in seguito per volger il bagno al bleu. È allora che vi si immerge la seta, che non tarda molto a tingersi in un turchino, che il sig. Boutin indica come solidissimo.

Le due gradazioni *petit-gris*, si stabiliscono con un mordente misto di protocloruro di stagno e di proto-cloruro di manganese, mordentando la seta nella soluzione calda di questi sali, e rinfrescandola in seguito nell'acqua di riviera, la si tinge finalmente in un bagno caldo di acido aloetico, al quale si aggiunge un po' d'acido tarttrico.

Le varietà erude, e di fantasia, si ottengono trattando alla temperatura della ebullizione l'acido aloetico colla potassa caustica in eccesso, aggiungendovi un po' d'acido acetico, ed immergendo la seta in un bagno così preparato, avvivarla in seguito sopra un'acqua acidulata.

Le gradazioni *avventurina*, si ottengono col liquido acido, proveniente dalla reazione dell'acido nitrico sull'aloe, dopo avere precipitato l'acido aloetico; queste varietà sono solidissime.

Il giallo si ottiene coll'acido catbazotico, che fornisce anche delle belle gradazioni sulle lane e sopra tutto molto stabili,

Il verde si ottiene, passando la seta

tinta in giallo, nell'acido carbazotico sul bagno bleu, sopra indicato.

Finalmente, si produce un gran numero di altre gradazioni coll'acido aloetico, facendo variare i mordenti.

Processo per tingere in bleu chiaro, col ciano-ferruro di potassio.

Nell'impressione delle stoffe di cotone a colori fissi col vapore, è un uso antico di non produrre le gradazioni del *bleu* le più chiare e le più brillanti per un *bleu* di Prussia precipitato; ma di farle nascere in seno del vapore dell'acqua bollente col mezzo di un acido e del ciano-ferruro di potassio; il ciano-ferruro d'ossidulo, dopo l'evaporazione, si ossida tanto all'aria, come per mezzo di reattivi, e si combina in proporzione conveniente col resto del ciano-ferruro d'ossidulo per formare il *bleu* di Prussia.

Il metodo per tingere la lana ha molta analogia con quello di cui è questione; ma come ignoravasi se fosse possibile di produrre anche delle gradazioni chiare brillanti, fu tentato qualche assaggio, che sebbene fatto sopra una piccola scala, diede la prova di poter riuscire anche in grande, qualora non si voglia arretrarsi per qualche difficoltà superabile.

Si mette nel bagno destinato alla tintura e portato all'ebullizione, il ciano-ferruro di potassio disciolto, poscia accostasi la stoffa ben digrassata precedentemente, inzolforata, per quanto sia possibile e bene polita, e vi si aggiunge una soluzione d'acido tarttrico, eguale alla metà della quantità di ciano-ferruro che si adopera. Immersasi, quanto più rapidamente si può, la stoffa da tingersi, e si fa agire continuamente il cilindro nel bagno in ebullizione per circa mezz'ora.

Questo movimento che s'imprime alla stoffa è della più alta importanza onde

prevenire le macchie, perchè tutte le parti che toccano direttamente le pareti metalliche scaldate della caldaia, e quelle che non entrano nel bagno, provano, per difetto d'acqua, una specie di evaporazione; ed in questo caso il *bleu* si sviluppa con tanta forza, che le altre parti non possono mai raggiungere questa gradazione. Una dilazione qualunque della stoffa nell'immersione del bagno è del pari svantaggiosa perchè vi ha sempre sprigionamento, d'acido idro-cianico, e d'acido carbonico, il cui odore vivo e penetrante è facile a riconoscersi. Onde prevenire le macchie nella caldaia, bisognerebbe guernirla nell'interno di un corbello, ovvero servirsi d'una botticella, o d'un vaso di legno scaldato col vapore; senza ciò le caldaie di rame vengono intaccate dall'acido tarttrico del bagno, e formasi del ciano-ferruro di rame.

Dopo che la stoffa ha bollito per un tempo sufficiente, la si ritira dal bagno, e la si lava all'acqua corrente. In questa condizione essa ha un colore bleu-verdastro, che risulta dal ciano-ferruro di protossido di ferro e dalla tinta fatta della lana, ed essa deve tuttavia, come il *bleu* del tino d'indaco, inazzurrarsi, cioè a dire, ossidarsi. Bisogna egualmente, come pel *bleu* d'indaco, vegliare a ciò il lavoro sia condotto di una maniera più eguale che sia possibile perchè non prenda un'ossidazione parziale, precauzione senza cui l'indaco vien meno del pari. L'ossidazione, del resto, non si manifesta di per sé stessa all'aria, ma bensì in un bagno acidulato con uno degli acidi solforico, idroclorico, o nitrico, avvertendo che quest'ultimo sia esente d'acido nitroso che ingiallisce la lana, ovvero, ciò che è meglio, con un miscuglio d'acido idroclorico e nitrico. Un'aggiunta di idroclorico di stagno, al *maximum* di ossidazione, dà un tuono poco gradevole,

che tuttavia si migliora quando le stoffe, essendo terminata, la si espone al vapore dell'ammoniaca in piccola quantità.

Questo *bleu*, secondo la fatta esperienza, resiste assai bene alla luce solare. Tuttavolta è noto che il *bleu* di Prussia ha il difetto di ridursi al contatto dei raggi solari, e di divenire più carico, ed il nostro *bleu* non va abbastanza esente da questo inconveniente, nè dall'azione degli alcali.

Il passaggio di una nuova stoffa nella caldaia che ha servito altra volta, non diede buoni risultamenti, perchè è probabile che per l'ebullizione si formasse una troppo grande quantità di *bleu* ridotto, e che l'acido idrocianico sovrabbondante si sprigionasse.

Questo argomento è però ben lungi dall'essere esaurito; tuttavia crediamo aver indicato una via sicura che non ingannerà nessuno, allora che si sia convinti cogli occhi proprii dei risultamenti che si ottengono, e che non si voglia scoraggiarsi per alcune difficoltà materiali, di cui alcuna applicazione materiale non va esente. — Bisogna però stare molto avvertiti nel tingere i fili con questo metodo; imperciocchè le numerose manipolazioni che vi occorrono, per lo sprigionamento abbondante dei vapori, ha un'influenza pericolosa sugli organi respiratorii degli operai.

Processo di riserva pella tintura degli scialli braccati.

1.° Si procacciano degli albumi d'uova che si fanno disseccare all'aria libera, riducendoli in fina polvere.

2.° Si riduce anche in polvere finissima della terra da pipa; e questo effetto si deve passarle in un crivello di seta.

Per preparare la riserva, si mettono da parte 125 grammi di bianco d'uova

(o di albumina), si stemperano con questi 125 grammi 15 grammi di farina, e 50 grammi di terre di pipa in polvere; questo miscuglio deve essere maciullato in un mortaio. Quando il tutto è ben amalgamato si può impiegare all'uopo.

Onde coprirne le parti dello sciallo che si vuol preservare dalle tinture, si può far incidere un pezzo di legno che rappresenti la forma del disegno, o servirsi di un pennello un po' ruvido, e sfregarne le parti da riserbare.

Sia, per esempio, un fregio. Dopo aver munito di riserve uno dei lati dello sciallo, si spolvera con un crivello sopra quella medesima parte l'albumina; quando una parte ne è ricoperta, vi si passa sopra un ferro caldo; l'albumina è congelata dal calore, e diventa allora insolubile nei bagni di tintura. Lo sciallo essendo munito di riserve sopra una delle sue superficie, lo si rivolge per fare altrettanto dal lato opposto; in questo modo la parte da conservarsi intatta trovasi involupata in certo modo in due superficie impermeabili. Si procede egualmente per tutte le parti dello sciallo da conservarsi.

Lo sciallo essendo preparato, si procede alla tintura, con uno dei processi che sono indicati nel corso di quest'opera.

Terminata la tintura, si leva la riserva staccandola verso una delle sue estremità; spesso anche si toglie sotto forma di lama; lo strofinamento colla mano termina di levarla compiutamente.

In questo processo si è sostituita alla creta la terra da pipa, la creta avendo l'inconveniente di produrre una effervescenza coi mordenti di cui si fa uso nella tintura, e quindi di far cadere parzialmente la riserva.

Tintura arrobbiata dei drappi in pessa.

Prima operazione. — In 25 secchie d'acqua di riserva si fanno bollire 10

chilogrammi (20 libbre) di robbia di buona qualità per due ore; si passa il bagno a traverso un crivello, od una tela, e si mette in questo bagno un mezzo chilogrammo di muriato di stagno. Si mette da parte la robbia, che bollita di nuovo con del muriato di stagno, fornisce molto colore.

Il bagno essendo così preparato se ne prendono sei secchie, e versato in una cassa di legno bianco vi si pigia dentro un pezzo di drappo, avendo cura di mantenere il bagno un poco caldo; più il calore è alto, e più prontamente, con una follatura ben fatta, il colore s'introduce nel drappo fino al centro dei fili di cui si compone la stoffa. E quando l'operazione è bene eseguita, il colore è più carico nell'interno del drappo che alla superficie.

La follatura si opera, sia a freddo sia a caldo, con dei pesi, delle spazzole, dei cilindri scanalati, o in qualunque altro modo. All'uscire della follatura si deve lasciare la pezza di drappo piegata per 24 ore, a farla asciugare senza lavarla.

Alluminatura. — Si fanno sciogliere nella bollitura 1 chilogr. e 1/2 di tartaro, vi si aggiungono 4 o 4 1/2 chilogrammi di allume, e quando il tutto è fuso vi si immerge la pezza per due ore, avendo cura di non metterla nel mordente, se non quando bolle veramente.

La pezza di drappo così preparata, deve restar piegata, messa al fresco, e aperta di una tela umida per 24 ore prima di farla asciugare all'ombra. Quando il drappo è asciutto si deve lavarlo diligentemente alla riviera, o nell'acqua corrente.

Tintura. — Si adoperano 6 chilogr. di robbia per ogni pezza. Si mettono 5 chilogrammi di robbia in una tintozza, vi si versano 6 secchie d'acqua a 20 gradi, se la follatura si fa coi piedi, ma quasi

bollente dove la si faccia con mezzi meccanici; pigiasi per due ore la pezza di drappo.

Trasportasi questo bagno di robbia nella caldaia, e vi si aggiunge 1 chilogr. di robbia in polvere; vi si versa, quando il bagno di robbia ha superato il grado di tiepidezza, 1 chilogrammo di soluzione di stagno; si copre il bagno, e vi si tiene immersa la pezza per un'ora e mezzo o due ore, ma è importante di far durare il bagno di tintura due ore, perchè il colore riesca perfetto.

Composizione di stagno. — 4 chilogr. d'acido muriatico ordinario di commercio, 1/2 chilogrammo d'acido nitrico, 2 chilogrammi d'acqua di riviera chiarificata, 1 chilogr. di stagno disciolto in piccole parti. Quando la soluzione è fatta vi si aggiungono 3 chilogr. d'acqua chiara.

Secondo processo. — Il drappo senza preparazione precedente, bollito per alcune ore col tartaro, l'allume e la robbia, acquista un colore brillante e spiccato.

Descrizione delle figure contenute nella Tav. CLVIII delle Arti meccaniche.

Fig. 1. Macchina da avvolgere le stoffe destinate ad essere imbianchite, o pulite. — Sezione e piante.

A B C D, telajo in legno, che sostiene tutti i pezzi della macchina.

E, cilindro di legno che si mette in movimento con una manivella M, o con una puleggia, quando si possa disporre di un motore. Esso serve di cilindro di richiamo per facilitare il avvolgimento della pezza sul rocchetto F, il quale si trova attraversato da un pbero mobile, i cui orrecchioni si muovono fra le scanalature K. Onde determinare una pressione sul cilindro inferiore, la leva H esercita una pressione sugli orrecchioni del rocchetto mobile, pressione, che può variare a mezzo del contrappeso G. Per mantenere la

pezza sufficientemente tesa, la si fa passare sopra due barra J, J, J, come lo indicano le frecce. Nel corso della descrizione avremo sovente occasione di citare queste macchine da avvolgere le pezze. Si capisce facilmente ch'esse devono variare in dimensioni secondo la larghezza dei tessuti.

Fig. 2. *Apparato da imbianchire le stoffe di lana mantenendole allargate, altrimenti detto, imbianchimento alla rotella.* — Sezione e pianta.

A B C D. Vagellone di sapioo. Nella parte superiore del vagellone si colloca il rocchetto E, le cui pezze devono essere soggette all'operazione dell'imbianchimento; inferiormente e al di sotto del livello del liquido, sono dei cilindri *aaa* ecc., *bbb*, ecc., mobili sopra un asse. La pezza passa al di sotto dei cilindri inferiori *bbb* ecc., e sopra quelli collocati superiormente *aaa* ecc., seguendo il tragitto indicato dalle frecce. Sortendo dal tinco, essa viene a passare fra i due cilindri pressori F G per evitare lo spersimento del bagno, e si avvalca sopra un rocchetto H, applicato sopra una forchetta mobile, che si allontana a misura che il diametro aumenta. La pressione del cilindro compressore è determinata dal peso J.

Ci devono essere parecchie di queste macchine; le une dovendo servire ai bagni di carbonato, le altre a sciacquare, ed ai passaggi al sapone. Le loro dimensioni devono variare secondo la larghezza delle stoffe.

Fig. 3. *Tamburo a vapore.* — Sezione e pianta.

Questa macchina si compone di tre cilindri di rame A B C. Essi sono mantenuti sopra un telaio di ghisa, a mezzo di un asse e di cuscinetti. Ciò che diamo di uno di essi, si applicherà anche agli altri.

Il cilindro è cavo; l'asse che lo so-

stiene è egualmente cavo; nell'interno dell'asse cavo vi passa un tubo che conduce il vapore al centro del tamburo. All'altra estremità evvi egualmente un asse cavo attraversato da un tubo, che serve per un lato a dar uscita all'eccesso del vapore, e dall'altro a vuotare l'acqua condensata nell'interno del tamburo. Onde pertenerne a quest'ultimo risultato, si costruisce nella parte interna del tamburo una vite che conduce l'acqua ad una delle sue estremità e la versa in una gronda, che la conduce ad un tubo di sfogo. DE piccoli cilindri di rame che servono a condurre la pezza; E rocchetto sul quale si trova avvolta la pezza che si fa passare sui tamburi richiamata dal rocchetto G col mezzo di una manivella. Le frecce indicano la via che segue la stoffa. Questi tamburi a vapore servono all'apparecchio delle stoffe a ad asciugarle al bisogno.

Fig. 4. *Tabella da pulire.*

Cassa di legno che racchiude due cilindri di gran diametro. Una delle figure indica una sezione in profilo, all'uopo di far conoscere l'insieme dell'apparato, e l'altra nella sezione seguente rappresenta la lunghezza... AA' cilindro fisso girante sopra due assi; all'estremo dell'uno degli assi evvi una puleggia *aa'* che serve a comandare il molinello B B'; all'altra estremità dell'asse è una puleggia che serve a ricevere il movimento dal motore dello stabilimento; CC', cilindro superiore mobile; gli assi si muovono in una scanalatura verticale, affine di permettere ai cilindri di presentare più o meno di allontanamento secondo lo spessore che presentano i diversi tessuti; D pino inclinato per far cadere la stoffa dall'altro lato del cilindro; questa disposizione è tanto più necessaria in quanto essa impedisce che la stoffa non si rimescoli.

E. Livello del liquido.

Le frecce indicano la marcia della stoffa.

Fig. 5. *Camera dello zolfo, o zolfo-ratoio.* — Sezione, e pianta di un zolfo-ratoio.

La camere per inzolfare sono di pietra; la loro dimensione è variabile. Noi faremo osservare che conviene meglio di aver due camere mezzane, che una sola molto grande. I muri inferiori nulla presentano di notevole; la parte superiore della camera è guernita di travi di sapino, o meglio di tubi di vetro, come lo indicano la sezione e la pianta della figura. Gli è su queste barre che si distendono le pezze. Nella parte superiore della camera ed al centro, evvi un coperchio che si apre dall' interno di un cammino di legno; ai quattro angoli sono collocate quattro caldaie di ferro elevate da terra circa 4 decimetri. Verso ciascuna delle caldaie esiste una porta, che si chiude in seguito, quando l' operazione procede. Esse servono ad introdurre le caldaie quando lo zolfo è bene ardente. Finalmente si lascia una porta laterale che serve al servizio della camera, e che si chiude con mastice mentre procede l' operazione.

L' ispezione della figura basta per ben comprendere il tutto.

Per operare si deve procedere nella maniera seguente:

Le pezze essendo bene sgocciolate si distendono sulle barre, quando tutta la camera ne è fornita; si visita il coperchio superiore, che si chiude con della creta mescolata con sterco di cavallo; e per ciò fare esista una porta nel cammino, di legno. La porta della camera, che deve esser doppia, viene chiusa in seguito, e le committiture ostruite con mastice. Si ripartisce lo zolfo nei quattro vasi, e dopo averlo acceso al di fuori, s'introducono nella camera per le aperture laterali

che si chiudono a mastice. — Per ritirare la pezza si apra il coperchio superiore, nonchè le quattro porte laterali. Dopo circa un' ora apresi la porta d'ingresso; a quando è permesso di entrare nella camera si ritirano le pezze, mettendole entro a panier.

ULTIMI TROVATI.

Imbianchimento della seta cruda.

« Io ho cercato (dice il sig. Wagner) un mezzo per imbianchire la seta cruda senza assoggettarla precedentemente ad un decrescimento; ed indipendentemente dai metodi che ho adoperato per questo, ho ripetuto il processo proposto dal Beaudouin nello scorso secolo, e che consiste nel far digerire la seta in un miscuglio di alcool e d'acido cloridrico, nel lavare coll' alcool, e lasciarla asciugare. Questo processo avendo fornito dei risultati soddisfacenti relativamente alla bianchezza ed alla perdita poco sensibile del peso, indicherò qui la via per me seguita, affine che si possa fare della novelle esperienze.

« Io mi sono servito di sete crude fornitemi dalla Società per le sete di Monaco, e che erano state svolte all'acqua tepida; 14⁵.99 di tali sete asciutte all'aria, furono messe per 48 ore in digestione in un miscuglio di 1 parte d'acido cloridrico e 23 parti di alcool. Il liquido era colorato in verde; e le sete, dopo i lavari e la essiccazione, era perfettamente bianca.

« Le sete bianchite ad asciutte all'aria pesava 14⁵.57; — 100 parti di seta cruda forniranno dunque con questo processo 97,17 parti di seta bianca, vale a dire che non ci sarebbe che 2,93 per 100 di perdita. »

Intorno all'azione dell'acido gallico e dell'acido tannico nella tintura, e sopra un mezzo di conservare gli estratti tanniferi.

Il sig. Persoz ha fatto osservare nel suo *Trattato dell'impressione sui tessuti*, che sarebbe a desiderarsi tanto sul rapporto tecnico, quanto sotto a quello della scienza, che fosse conosciuto di una maniera certa, se nella tintura colla noce di galla, il corpo che rappresenta una parte principale sia l'acido gallico, o l'acido tannico. Questa osservazione, e da un altro lato questo fatto che i fabbricatori di estratti di materia coloranti non esitano guari di preparare estratti di tannino in grandi quantità, perchè tali estratti cangiano molto prontamente di natura, hanno determinato il sig. M. F. C. Calvert, professore di chimica a Manchester, ad intraprendere le seguenti ricerche, nella speranza di chiarir la questione.

La prima esperienza ebbe per scopo d'indagare l'azione dell'acido gallico e dell'acido tannico nel tino. — A questo effetto egli immerse 100 pollici quadrati (6 decimetri quadrati 43) di tessuto di cotone mordente coll'ossido di ferro in un bagno composto con 20 grani (1,30) d'acido gallico, o d'acido tannico, e 30 oncie (850 grammi) di acqua, e lasciò la tintura per 24 ore operar sola a freddo. Ne risultò che l'acido gallico colorò prontamente il mordente di ferro, ma il colore scomparve subito, mentre coll'acido tannico, il nero stette, egli è vero, più lungo tempo a formarsi, ma persistette di più. Queste prove furono ripetute, elevando la temperatura del bagno durante un'ora e tre quarti, e poco a poco fino

Suppl. Dis. Tecn. T. XL.

a 66° R. In generale si ottengono risultati analoghi; la differenza non consiste che in ciò che il nero che si produce subito coll'acido gallico sparisce più prontamente e più compiutamente che colle esperienze fatte alla temperatura dell'atmosfera.

«Questi fatti (egli dice) mi hanno fatto supporre che l'acido gallico operi come agente di riduzione sull'idrato di sesquiossido di ferro applicato come mordente sul tessuto. A fine di assicurarmene, ho esaminato una certa quantità di bagno dove era stata operata la tintura, e ho trovato ch'essa conteneva in soluzione una grande quantità di protossido di ferro, mentre che nella tintura, nella soluzione del tannico, non vi era altrimenti di riduzione del sesquiossido di ferro. Alla detta soluzione di gallato di protossido di ferro ho aggiunto un poco di cloruro di calce, e non solamente vi ebbe precipitazione di una certa quantità di gallato nero di ferro, ma il liquido fornì inoltre un nero permanente sopra un nuovo pezzo di cotone mordente col ferro; lo che dimostra che il cloruro di calce ha mantenuto il ferro del mordente allo stato di sesquiossido.

«Frattanto trattavasi di risolvere la questione importante, di sapere se la presenza di un acido libero avesse accresciuto il potere riduttore dell'acido gallico? Per risolverla mescolai una debole soluzione di solfato di ferro con un po' d'acido gallico, e trovai che il primo precipitato azzurro che si formava scompariva proporzionalmente all'eccesso d'acido, mentre in un vaso di vetro esso lasciava un liquido colorato in bruno, che racchiudeva un sale di sesquiossido e di protossido di ferro. Osservai inoltre, che l'aggiunta di una piccola quantità di acido cloridrico, solforico, od ossalico, diluito aumentava molto l'azione riduttrice. Quando da un

59

altro. Iato, si mescola una soluzione di acido gallico ed un eccesso d'idrato di sesquiossido di ferro puro, il precipitato azzurro carico che si forma subito, persiste anche per parecchi giorni, e nella soluzione, non si forma altrimenti protossido di ferro. Ma quando si scalda il miscuglio, si può scoprire del protossido nel liquido.

« Queste reazioni dimostrano chiaramente che l'acido gallico non tinge punto quando lo si adopera in eccesso, ed in presenza di un altro acido. Da un altro canto, l'acido tannico applicato nelle stesse circostanze dell'acido gallico, non riduce altrimenti questo sesquiossido di ferro, sia alla temperatura ordinaria, sia sotto l'influenza del calore. Non si osserva la trasformazione dell'idrato di sesquiossido di ferro in protossido per l'acido tannico, che nel caso in cui al liquido si aggiunga un certo eccesso di acido cloridrico, solforico od ossalico. Io suppongo quindi che sotto l'influenza di un grande eccesso di acidi minerali, il tannino si divida in zucchero, ed in acido gallico, e che è quest'ultimo che provoca l'effetto di riduzione annunciato.

« Tali risulamenti spiegano i fatti osservati qualche anno fa dal sig. I. Girardin di Rouen, vale a dire: che per produrre un bel nero vi è tornaconto a servirsi di un'acqua che contenga molto carbonato di calce. È probabile che la calce neutralizzi l'acido gallico che può essere contenuto nella materia tannica di cui si fa uso, e si oppone così che quest'ultima eserciti il suo poter riduttore pel mordente di ferro, lo che comprometterebbe la colorazione coll'acido tannico.

« Io ho voluto in seguito assicurarmi dell'azione, distinta dell'acido gallico e dell'acido tannico sull'allumina. Mi servii a quest'uopo di pezzi di tela di cotone di 100 pollici quadrati, i quali era-

no stati precedentemente mordentati coll'allume, e che dopo esser stati sufficientemente esposti all'aria erano stati passati nello sterco di bue. Un di questi tessuti venne introdotto in un bagno che conteneva 20 grani di acido gallico; e l'altro in un bagno di 20 grani di acido tannico. Questi bagni furono portati nell'intervallo di un'ora e un quarto a poco a poco fino all'ebullizione. Ritiravasi quindi il tessuto, lo si lavava nell'acqua distillata, poscia lo si tingeva nella robbia. Fu constatato che la stoffa che era stata immersa nel bagno di acido gallico era rimasta quasi incolore, mentre quella tuffata nell'acido tannico era tinta in rosso saturo.

« Ottenni i medesimi risulamenti quando tinsi una pezza di cotone mordentato all'allumina in un bagno composto con 30 oncie (850 grammi) di acqua, 12 grani ($0,6738$) di legno di Santa-Maria, ed 8 grani ($0,5152$) di robbia, con 20 grani ($1,2730$) d'acido tannico o 20 grani d'acido gallico.

« Per non avere più alcun dubbio intorno all'azione relativa degli acidi gallico e tannico sopra l'allumina, introdussi in due tubi dell'idrato puro di allumina con una soluzione dell'uno e dell'altro di questi acidi. A capo di alcuni giorni esaminai i liquidi soprannotanti, e trovai che non vi era che l'acido gallico che avesse disciolto l'allumina, che l'acido tannico non aveva prodotto alcun effetto; di maniera che quest'acido, sebbene esso non sia una sostanza neutra, deve essere tuttavia considerato come un acido assai debole.

« Provai allora di tingere in rosso ed in nero con un estratto di sommaco, che aveva conservato da qualche tempo, ma non riuscii, senza dubbio perchè il suo tannino si era trasformato in acido gallico, mentre ottenni il medesimo risultato che

con quell'acido. Questa pronta trasformazione del tannino in acido gallico nell'estratto del somacco, è un fatto meritevole di attenzione, atteso che esso non domanda nell'estratto che alcune settimane o qualche mese, mentre ciò non ha luogo che dopo anni nel tannino, quando esso resta contenuto nelle piante. Questa differenza deve certamente essere attribuita alla presenza dell'acqua che facilita le reazioni chimiche. La pronta decomposizione delle materie tannanti sotto forma di estratti, è la causa per la quale, nella tintura in seta e nel tannaggio, non si poterono adottare gli estratti liquidi per sostituire la materia tannifera solida. Io penso in conseguenza, che sarebbe utile intraprendere una serie di esperienze proprie ad assicurarsi, se non ei fosse una sostanza che potesse opporsi a questa fermentazione particolare, mentre le ricerche dei sigg. Delaroque e Robiquet, hanno dimostrato che il tannino, sotto l'influenza del fermento pettico, si trasforma in acido gallico.

«Io scopersi tre sostanze che godono della proprietà di garantire dalla fermentazione gli estratti tannici (liquidi) del peso specifico di 1,250 e lo faccio conoscere agli industrianti nel può interessare questo argomento.

«Tali sostanze sono: il cloruro di calce, il cloridio di mercurio (sublimato) e particolarmente l'acido carbolico (acido fenilico). Si comprenderà l'energia dell'acido carbolico, quando si sappia che dell'estratto di somacco, che io mescolava, un un onno fa, con alcuni centesimi di questo acido, trovasi così intatto come allora. Le due prime sostanze convengono assai bene, ma l'ultima inoltre ha questo grande vantaggio di non nuocere in modo alcuno nelle diverse applicazioni degli estratti di materie tannanti.

«(In pratica si potrà conservare gli

estratti che contengono del tannino col creosoto di catrame, di carbone, di terra, che si compone in gran parte di acido carbolico (fenilico). Di già il sig. Laroque, che per il primo ebbe a constatare la trasformazione del tannino in acido gallico nelle fermentazioni, aveva trovato che il creosoto, il cloridio di mercurio, l'essenza di trementine ec. si opponevano a questa fermentazione.)

«La proprietà dell'acido gallico, di sciogliere facilmente gli idrati di sesquiossido di ferro, e di allumina, mi determinava a cercare tanto le sue azioni come quelle dell'acido tannico sopra il ferro metallico.

«A questo effetto, presi 1,000 grani (65 grammi) di acqua, 115 grani (7,52) di acido gallico, e di acido tannico, e 100 grani (6,48) di filo di ferro, ed introdussi il tutto in alcuni tubi, dove erasi praticato il vuoto, ed in modo da poter ricevere i gas sprigionati sopra il recipiente pneumatico. A capo di alcuni giorni, fu osservato che il tubo coll'acido gallico avea sprigionato parecchi pollici cubi di gas, che fu trovato essere dello idrogeno quasi puro, che il liquido era restato incolore, e non prendeva, al contatto dell'aria, che una debole colorazione in bleu nerastro. Il ferro, ritirato ed asciutto diligentemente, aveva provato la perdita di un grano, 6 (0,09). L'acido gallico godeva dunque la proprietà di sciogliere il ferro. Nel tubo ad acido tannico, non si era sprigionato alcun gas, e non aveasi avuto ferro disciolto. La soluzione non aveva che un leggero colore porpora, dovuto verosimilmente ed una traccia di sesquiossido di ferro.

«Io feci una serie di esperienze analoghe, nelle quali in luogo di 1,000 grani d'acqua, presi 1000 grani di una soluzione di zucchero, del peso specifico di 1,090; l'acido gallico operò come prima,

ma l'acido tannico, sotto l'influenza dello zucchero, attaccò il ferro e produsse un precipitato voluminoso rosso porpora fosco. Io mi propongo di studiare quindi innanzi quest'ultima reazione, non meno che il composto particolare che si forma per l'ossidazione dell'acido gallico, quando lo si mette in contatto con un sale acido di sesquiossido di ferro.»

Tintura in azzurro dei fili e dei tessuti con l'oltremare artificiale.

L'oltremare artificiale, che si prepara al di d'oggi con una rara perfezione, applicasi con tanto più di successo all'azzurro dei tessuti di cotone, di lino, o di lana, in quanto il prezzo di questo apparecchio è di poco costo.

Il cotone in filo, dopo esser stato assoggettato all'imbianchimento, e passato per un bagno che sopra 50 litri d'acqua, contiene 150 grammi di sapone verde, ridotto perfettamente in ischiuma con l'acqua, e 300 grammi di oltremare.

Quando il filo è di un bel bianco, questi 300 grammi di oltremare bastano per inazzurrare perfettamente 25 chilogrammi di filo; ma se l'imbianchimento fosse stato imperfetto, bisogna aggiungere ancora centocinquanta grammi di oltremare. L'uso del sapone verde in piccola quantità è molto avvantaggioso nella tintura azzurra dei fili di cotone e di lino, esso li deterge, li purifica, e fa loro acquistare una tinta più o meno vivace.

Questo azzurro non cangia altrimenti natura quando s'imbolla il filo, prima della sua completa essiccazione, mentre il filo tinto col bleu di Prussia, e che s'imbolla leggermente umido, impallidisce, diventa ineguale e si macchia.

L'azzurro ad oltremare artificiale può

egualmente bene applicarsi ai tessuti e stoffe di cotone e di lino, e quest'applicazione si fa nello stesso modo sopraannunciato; solamente bisogna fare attenzione prima di adoperare l'oltremare in questo lavoro, di passarlo a traverso una tela fina di lino, od a mezzo di una spazzola o di un pennello, di farlo passare per un crivello fino per separarne i granelli e produrre un azzurro più uniforme. Si procede poi tessuti nello stesso modo come per i fili.

La lana, per l'imbianchimento della quale si suole servirsi, come è ben noto, dell'acido solforico, non può altrimenti prima di questa operazione essere assoggettata all'inazzurramento, perchè essa acquisterebbe allora un tuono giallastro e non bluastro. Ma dopo l'imbianchimento si può trattare come il cotone. Bisogna por mente che essa non acquisti un tuono troppo carico, ed in conseguenza si prepara il bagno con 60 a 100 grammi di meno di oltremare che per il cotone.

Messi pratici di assaggiare nelle arti l'azzurro d'oltremare artificiale.

Il sig. M. W. Buchner, passando in rivista le proprietà dell'oltremare artificiale, ricorda anzi a tutto che questa materia, quando essa è pura, possiede un colore bleu, di gradazioni e di toni estremamente svariati, che nessun'altra sostanza conosciuta può eguagliare. Lo si trova in commercio sotto forma di una polvere asciutta e fina, che diventa di un azzurro carico quando la si umetta. Sotto il rapporto chimico, l'oltremare appartiene alla classe dei corpi indifferenti, non entra nello stato di colore in alcuna combinazione propriamente detta, e non si scioglie nè nell'acqua, nè nell'alcool, nè

nelle vernici. Esso non è punto velenoso, resiste agli alcali, all'aria, al calore, alla luce ed ai vapori ammoniacali o solforosi, ed anche a quelli degli acidi deboli. Al contrario, si decompone cogli acidi forti, minerali e vegetabili, e si cangia in una sostanza bianca. Una temperatura poco elevata, non lo altera punto, o lo altera debolmente, non perdell suo colore quando lo si scalda al rosso.

La densità dell'oltremare varia molto. In generale, il più leggero è il migliore, e si dura fatica a credere come sia qualche volta grande la differenza delle qualità sotto a questo rapporto. Questo prezioso colore è proprio a tanti usi, che se ne è valutato il consumo a 134,000 chilogrammi per l'Allemagna soltanto.

Questo consumo sarebbe infinitamente più considerevole se l'oltremare potesse essere adoperato per la tintura, ma le sue proprietà vi si oppongono, ed è solamente dopo che si è pensato ad approfittare della coagulazione dell'albumina per fissarlo sopra i tessuti, che si è potuto servirsene, per la impressione delle indiane, uso che ne reclama delle quantità considerevoli.

Dopo aver enumerato i diversi usi attuali dell'oltremare, l'autore passa all'esame dei mezzi per determinare la potenza colorante, che può variare al punto di produrre nel consumo delle differenze del 25 al 50 per cento, senza che l'aspetto dinoti l'ineguaglianza di qualità. Esistono anche delle grandi variazioni nella quantità degli ingredienti necessari per fissarlo questo colore, e queste variazioni sono espresse con cifre considerevoli nelle spese dei grandi stabilimenti. D'altronde la purezza della tinta dell'oltremare, diminuisce tanto più, quanto più aumenta l'impiego di questi ingredienti.

La finezza delle particelle della materia deve ancor esser presa in conside-

razione, sopra tutto quando si tratta della impressione delle indiane, o della fabbricazione della carta; e quest'ultima domanda anche che il colore resti lungo tempo in sospeso nell'acqua. È lo stesso delle biancherie, dove si adopera questo colore per dare un azzurrino alle tele.

La resistenza all'azione scolorante dell'allume è del pari molto importante. Sa essa sembra, a prima giunta, non interessare che i fabbricatori di carta o d'indiana, essa ha tuttavia qualche valore per coloro che applicano il colore col mezzo delle colle o dell'amido, imperciocchè una preparazione può facilmente inacidirsi durante il calore, e perdere il suo colore se l'oltremare non resiste bene agli acidi.

1.ª *Prova della resistenza opposta dall'oltremare artificiale alle soluzioni di allume.*

Come non vi è alcuna qualità di oltremare che possa sostenere di una maniera durerole l'azione di una soluzione di allume saturata a caldo, devonsi adottare un modo di assaggio che abbia rapporto colle operazioni pratiche, ma che possa esser verificato sopra qualità svariate di oltremare, per delle prove comparative. Questo modo ha sopra tutto per base la durata dell'effetto di una soluzione di allume sull'oltremare, e giova al paragone delle esperienze.

Si pesano dunque diligentemente 5 centigrammi delle diverse qualità di oltremare di cui vuolsi fare l'assaggio; si collocano entro a bicchieri da esperienze con etichette opportune; si versano quindi in questi bicchieri quantità eguali, ed attentamente misurate di una soluzione di allume saturato a freddo, e si agitano bene i miscugli. Dopo minuti, dopo ore, dopo

giorni, si paragonano i progressi dello scoloramento degli assaggi, e si giudica facilmente delle loro resistenza relativa. L'oltremare che, ad eguaglianza di tinta, resiste per più lungo tempo è il migliore. Si può accelerare l'esperienza collocando tutti i bicchieri insieme in un bagno-maria che ne eleva la temperatura di una maniera uniforme, ed affretta l'operazione. Non bisogna dimenticare, qualora l'oltremare sia destinato alla fabbricazione delle carte, che nella pila la temperatura non oltrepassi il grado ordinario; ma nelle macchine essa si alzerà molto sopra i cilindri asciugatori.

Importa adunque che la materia colorante possa resistere convenientemente all'allume. Per accostarsi ancor più alle circostanze pratiche, si può, in luogo di una semplice soluzione di allume, servirsi di una soluzione alluminata di colla, e trattare l'assaggio allo stesso modo. Questa soluzione prendendo una consistenza gelatinosa per il raffreddamento, l'oltremare vi resta meglio sospeso, e ne riceve più energicamente l'azione.

2.° *Prova dell'oltremare sotto il rapporto della potenza colorante.*

È noto che un esame fatto, come suol dirsi, ad occhio nudo, lascia delle grandi incertezze intorno alla ricchezza reale dell'oltremare artificiale. Si ha dunque il costume di mescolarne esattamente, ma senza confricazione in una capsula, una piccola quantità con dell'argilla bianca, del solfato di barite, o della cerusa, e se ne paragona la tinta con quella di simili miscugli preparati in precedenza con delle qualità provate di colore e conservate come modello. Questi assaggi, cui è necessario essere abituati, danno risul-

tamenti assai approssimativi, e fanno scoprire delle differenze sorprendenti fra qualità che sembrano eguali. Egli è distendendo dolcemente i miscugli con una spatola, o diluendoli con quantità eguali di acqua nei bicchieri da esperimento che si eseguiscano facilmente le comparazioni. La tinta è di un azzurro talora pallido, talora verdastro, talora rossastro, talora traluce al rosa, e sempre essa fa conoscere la qualità che si deve preferire.

L'autore ha per lungo tempo curato a scoprire, per l'uso delle arti, un processo proprio a far conoscere il colore reale dell'oltremare con dei mezzi analoghi a quelli che servono a determinare quello del cloruro di calce; ma in difetto di una base precisa per la determinazione di una scala, egli ha dovuto limitarsi a prendere per tipo l'oltremare più ricco, e mescolarlo in diverse proporzioni coll'argilla bianca, per formare delle mostre graduate. Noi non lo seguiremo nei particolari ch'egli fornisce a questo proposito, perchè l'impossibilità di procurarsi costantemente dell'oltremare normale e paragonabile, obbligherà i consumatori che vorranno imitare questo metodo a stabilire di per sé stessi una serie di assaggi graduati con dell'oltremare di cui conoscano bene il valore reale.

3.° *Altri assaggi dell'oltremare.*

Per le impressioni questo colore deve essere molloso, e si riconosce facilmente questa qualità dietro l'ispezione, ma sopra tutto pel confricamento delle dita, dopo aver disteso l'oltremare sopra della carta da lettere, o sopra una lama di ottone bene pulita. L'oltremare deve anche essere di una grande finezza e prender poco di colla. Basta, per constatare

questa qualità incolorare leggermente della carta, fissarvi dell'oltremare, e passarvi sopra leggermente una spazzola un poco dura quando è ben secco. Questa prova è tanto più decisiva in quanto l'incrostatura è anche facilitata nell'applicazione, dallo strato leggero di sapone di cera, di cui si si serve per fissare i colori d'impressione. Questo sapone, quando la spazzola passa sulla carta spolverata di talco, contribuisce alla diacciatura, che malgrado questa circostanza favorevole, riesce sempre male, quando l'oltremare non ha potuto sostenere la prova di cui abbiamo parlato.

Impurta eziandio riconoscere se questo colore richieda molto di colla per fissarsi. Per quanto semplice apparisca questa questione, essa domanda tuttavia una esperienza pratica; perchè l'oltremare grosso e verde richiede sempre molta colla e perde col tempo una parte della sua aderenza anche quando fu bene incollato. Per fare la prova in piccolo, si pesano quantità note di oltremare e di gelatino, si scioglie quest'ultima e si preode con precauzione quei che occorre della soluzione per operare una buona incollatura. Il peso del liquido che resta fa conoscere la quantità adoperata. Nè si dimenticherà d'altronde che bisogna che uno strato disteso sopra un foglio di carta nulla perda della sua tinta, quando lo si stropiccia con un altro pezzo di carta, dopo la sua essiccazione.

(JULIA DE FORTENELLE. — LE TECHNOLOGISTE—POLYTECHNISCHES JOURNAL.)

TINTURA. Sotto questo nome designasi, in farmacologia, l'alcool o l'etere carichi di principii attivi di una o più sostanze medicamentose. Questa espressione è lungi dall'essere esatta, mentre la parola *tintura* dà l'idea di un liquido colorato, quando molte di queste preparazioni sono, al contrario, incolori. Per la

qual cosa molti autori moderni hanno proposto di sostituirvi nuove denominazioni; quella per esempio d'*infuso alcoolico* od *eterizzato*, indicando ad un tempo il modo di preparazione, e la natura del prodotto; quella eziandio di *alcoolati* è di *etercolati*, oggidì adoperata nelle opere nuove, è forse preferibile alle espressioni *tintura alcoolica*, *tintura eterica*, che tuttavolta noi qui conservaremo, come più conformi all'uso.

Tinture alcooliche.

L'alcool di cui si fa uso nella preparazione di queste tinture contiene sempre una certa quantità d'acqua; da ciò due modi d'azione distinti del detto liquido sopra le sostanze colle quali lo si mette a contatto. La porzione acquosa scioglie i sali, la mucilagine e l'estrattivo; la parte alcoolica, le resine, come gli olii essenziali. Il suo grado di concentrazione dovrà dunque variare secondo i principii che si vuole ottenere. Si è lungi tuttavia dal dare nella pratica un grado differente ad ogni sostanza, ed il *Codice farmaceutico* esso medesimo non fa che tre distinzioni sotto a questo rapporto; vale a dire: l'alcool a 21° dell'areometro di Cartier, rispondente al 22° di Baumé, ed a 56° centesimali; l'alcool a 31° Cartier, 33 Baumé, 80 centesimali; l'alcool a 34° Cartier, 38 Baumé, 88 centesimali; il primo per le materie estrattive, il secondo per le sostanze gommo-resinose e ricche di olii essenziali; il terzo per le resine pure, ed i corpi carichi di materie grasse poco solubili. Il detto *Codice* prescrive ancora il rapporto di 1 a 4 fra le sostanze medicamentose e l'alcool, per tutte le tinture semplici, ad eccezione di quella del succino, in cui il rapporto è di 1 a 16; di cantaridi 1 a 8; di estratto di ossigeno 1 a 12,

e dell'alcool canforato, che non è che la soluzione di una parte di canfora in 40 parti di alcool a 56° centesimali.

Le tinture si preparano col mezzo di una semplice soluzione, quando le materie adoperate presentano molte affinità per l'alcool; tali sono per esempio: la canfora, la resina, la trementina, i balsami; quando, al contrario, la loro solubilità è limitata, si ha ricorso indifferentemente alla macerazione, alla digestione, ed anche alla decozione. Questo ultimo modo offre tuttavia l'inconveniente di modificare il grado di spirito del mestruo. — Da ultimo i signori Boulay hanno proposto di adoperare nelle preparazioni delle tinture alcooliche il processo di spostamento, che non è altra cosa che la liscivazione, applicata da lungo tempo a molte industrie. Questa modificazione adoperata generalmente da farmacisti bene istruiti, sembra molto vantaggiosa. Una condizione, indispensabile nella preparazione delle tinture che devono contenere molte sostanze, è quella di non mettere queste ultime in contatto con l'alcool che successivamente, senza di che le più solubili comincierebbero col saturare il liquore, impedendogli di agire sopra le altre.

Il numero delle tinture alcooliche composte, tempo fa in uso, sotto i nomi di *essense*, *quintessense*, *balsami*, *elixiri* era considerevole; molte si trovano ancora nelle farmacie; le principali sono le seguenti: l'*elixir stomatico* di Stoughton, composto sopra tutto di assenzio, di genziana, di scorza di arancio amaro; l'*elixir di lunga vita* avente per base l'aloe unito ad alcune sostanze amare, ed aromatiche; il balsamo del *Commendatore di Perma*, composto di belzuino, balsamo di Tolù, aloe, mirra, olibano, fiori di iperico, e radice di angelica; la tintura di *cardamomo composta*, contenente oltre

il cardamomo della cannella, del carvi, delle radici secche e della cocciniglia; l'*elixir amaro* di *Peyrilhe*, formato di tintura di genziana, coll'aggiunta di due scrupoli di carbonato di soda per libbra; l'*elixir febrifugo* di *Husam*, composto di china rossa, scorza d'arancio, serpentaria della Virginia, zafferano, e cocciniglia.

Le farmacopoee straniere presentano ancora, sotto il nome di tintura, differenti preparazioni aventi per mucilaggine, un miscuglio d'alcool e di ammoniac, fatto in generale con due parti del primo sopra una dell'altro; tali fra le altre le tinture ammoniacco-alcooliche di assafetida, e di resina di gusiaco, e di valeriana, note principalmente allo scopo di ottenere delle soluzioni più cariche di sostanze resinose. Ma questo scopo non è mai raggiunto; perchè se in seguito dell'azione particolare degli alcali sopra i principii coloranti organici, queste tinture offrono un colore estremamente carico, l'evaporazione dimostra ch'esse contengono quasi sempre meno principii attivi, in conseguenza dell'indebolimento dell'alcool, diminuendo la solubilità delle sostanze resinose in un rapporto più grande che la presenza dell'ammoniac non possa aumentare.

Non pretendiamo di dire per questo che la medicina non possa cavare un gran partito da queste specie di preparazioni; ma la preferenza sarà basata allora sull'azione speciale dell'ammoniac.

Tinture eterce.

Le tinture eterce si ottengono per semplice soluzione, quando la loro base è molto solubile nell'etere, come la canfora, il fosforo, il cloruro di ferro; ma bisogna preparare per macerazione quelle le cui basi non offrono che una debole affinità

per il liquido, come il balsamo di Tolù, l'ambra, il castoreo, il moschio; tutte le altre si ottengono colla liscivazione nell'imbutto a spostamento, metodo che offre il grande vantaggio di non lasciar perdere che una piccola parte del liquido che serve alla preparazione, e che permette di raccogliere tutto il prodotto, mentre l'acqua sposta l'etere, senza che vi abbia quasi miscuglio fra questi due corpi. Le materie che l'etere discioglie agendo sulle sostanze vegetali e animali sono principalmente i corpi grassi, gli olii essenziali, le materie resinose, la clorofila, ecc.

Le tinte eteree il più abitualmente in uso sono quelle della digitale, della cicuta, della belladonna, del iusquiamo, dell'aconito, del castoreo, ecc. Finalmente si designano ancora sotto il nome speciale di *tintura* alcuni medicamenti che differiscono essenzialmente da quelli di cui abbiamo parlato: tali sono, le *tinture minerali* di Fowler, di Pearson, che non sono che semplici soluzioni acquose, per la prima nella proporzione di 1/50 d'arsenico di potassa in peso, e per la seconda di 1/8 di grano per grosso, di liquido.

(LEP. DE LECTURE)

TIORBA. Strumento musicale inventato da certo Bardella, e servì anticamente all'esecuzione del basso continuo, tanto in chiesa che in teatro; è una specie maggiore del luto avendo due manichi, di cui il secondo, minore del primo, è destinato a sostenere gli ultimi quattro ordini di corde, che rendono i suoni gravi, e si pizzicano a vuoto.

(P.)

TIPO. Così chiamasi un modello qualunque. Parlandosi di scultura significa propriamente basso-rilievo. In musica è il nome della corda genitrice del sistema musicale.

Tipo differisce da modello. Il tipo ha
Suppl. Dis. Tecn. T. XL.

l'impronta dell'oggetto, il modello ne porge la norma. Dal tipo si traggono copie; il tipo imitato diventa modello. Lo stampatore lavora sui tipi, lo scultore si fa il suo modello. Tipo sovente non indica altro che la verità della figura, senza aver seco l'idea di regola o di modello. In questo senso sono *tipi* le figure simboliche, le quali per le idee che risvegliano di somiglianza non sono modelli, ma indizi dell'oggetto.

TIRO. Chiamasi così in numismatica, l'immagine, l'oggetto, la disposizione delle figure, in una parola il soggetto che rappresenta una moneta od una medaglia. Ogni giorno si acquistano delle nuove prove del frutto che ricavar ne possono le scienze storiche dall'esame dei tipi che portano le medaglie; ma non si è fino ad ora seriamente pensato a stabilire delle nozioni generali che facilitassero l'apprezzamento del tipo, fissando i diversi valori che è d'uopo attribuirgli secondo l'ordine delle idee al quale esso deve la sua origine, secondo l'epoca alla quale appartiene; e ben spesso, per non aver tenuto conto delle circostanze, è avvenuto che si è applicata ad un tipo una significazione che non comportava la sua natura. Di quali conseguenze assurde colpirono quindi di discredito i documenti preziosi, che uno studio meglio esteso, basato sopra un sistema ragionato e di un'applicazione generale, ha potuto vivificare, e presentare in tutto il loro valore. Non ci accingeremo adesso a dare la nomenclatura, neppure abbreviata, dei tipi delle medaglie: un tale lavoro, quantunque potesse turnar utile, non saprebbe qui trovare il suo posto; ma tenteremo di tracciare il quadro delle modificazioni che il tipo ha subite nella sua essenza, persuasi come siamo della necessità di questo metodo per ben cogliere il senso delle medaglie, quelle pagine scritte

Ga

dove l'arte ha saputo rendere meravigliosamente significative le più piccole rappresentazioni, i tipi più limitati nelle loro dimensioni.

Non è a dimenticarsi che nell'origine delle monete, il tipo non aveva altro ufficio che di dare un valore legale ad un pezzo di metallo che ne riceveva l'impronta. Ciò spiega la semplicità, e diremo quasi la insignificanza dei primi tipi, che non avevano d'altronde che un solo lato per qualificarli monete. Questo stato di cose non fu di lunga durata; coi perfezionamenti introdotti nella esecuzione materiale delle monete, si presenta un cambiamento ben diverso e importante. La religione, la scienza, s'impadroniscono del tipo delle monete, ne fanno un mezzo di comunicazione col volgo illetterato; il tipo ebbe da questo momento uno scopo, un obbligo da soddisfare. L'osservazione dei fenomeni dello universo, la comprensione delle forze generatrici della natura, fecero nascere nello spirito dei primi filosofi certe idee che furono la base del politeismo. E furono queste idee che s'imprese anzi tutto ad esprimere nelle arti, con dei simboli che hanno perduto una parte del loro senso per noi, e di cui tuttavia, un intelligente apprezzamento ci fa qualche volta riconoscere la portata. Benchè sia necessario di ammettere alcune rare eccezioni, se noi consideriamo che il tipo delle monete antiche ci ricorda, di una maniera più o meno esplicita, i miti particolari ad ogni contrada, le idee dominanti di un popolo, noi comprenderemo ben presto che gli è da queste preziose immagini che ci abbisogna ripetere gli elementi necessari per ricostruire il colosso del pensiero antico. Il carattere sacro dei primi tipi doveva loro assicurare una lunga durata, e ciò fu in fatti quello che avvenne. La persistenza di certi tipi attraverso le età non fu

altrimenti una bizzaria di gusto dei popoli, ma la conseguenza delle loro istituzioni. Fino a tanto che l'arte rimase subordinata alla direzione sacerdotale; fino a tanto che la riproduzione di un tipo consacrato all'espressione di un'idea religiosa, fu considerato come un atto pietoso, l'esattezza la più rigorosa dovette presiedere alla composizione dei soggetti raffigurati dalle medaglie. La incisione, come la statuaria, e la pittura, a Egina, a Rodi si racchiudono entro certi limiti che il culto pose all'arte, e che danno al loro stile una unità jeratica, ed affatto stazionaria. La scuola innovatrice di Fidia incontrò l'opposizione la più viva da parte dei Greci più considerati per rango e per intelligenza. Agli occhi di Platone, quel genio immenso, l'immutabilità dell'arte egizia indicava la perfezione; e nell'esprimere queste idee il filosofo non faceva che confermare le regole stabilite dai legislatori della sua patria. A Tebe egualmente la legge ingiungeva agli artisti, sotto pena di ammenda, l'esatta osservanza degli antichi tipi. Non si stupirà dunque di vedere il più incostante dei popoli antichi conservare per otto secoli lo stesso tipo alla sua moneta; la Vergine di Atene non cesse il suo posto ai padroni del mondo. Questo attaccamento dei popoli al tipo delle loro monete, non si spiega che per il valore religioso delle loro rappresentazioni; così resta escluso il sistema di alcuni antiquarii che non veggono in certi tipi, senza dubbio molto mitologici, tali come gli animali e le piante, che un'allusione alle fertilità delle contrade, che un simbolo delle produzioni del paese. Gli è un disconoscere il genio dell'antichità il limitarsi ad un senso così ristretto.

Si capisce facilmente come ogni popolo abbia espresso sovente le sue idee a mezzo di oggetti che più si trovavano

alla sua portata; che, secondo la sua posizione, l'uno abbia veduto in una spica, un altro in un pesce, un simbolo della generazione; ma, ancora una volta, è impossibile il credere che alcuna città abbia voluto insegnare ai posteri che il suo territorio era fertile in cereali, che il suo porto soprabbondava di pesci. Insistiamo su questo punto, perchè consideriamo come un errore deplorabile l'opinione che tenderebbe a trasformare le medaglie antiche in altrettante insegne da mercanti, e in altrettante mercuriali che indicassero il difetto o l'abbondanza del genere. D'altronde seguendo questa maniera di ragionare, cosa indicherebbe il Leone delle monete di Capua, di Marsiglia, di Reims, tutte città dove questo animale non ha potuto esistere, che per esservi stato portato? Vorassi forse vedervi un emblema del coraggio, della forza di queste città? altro errore. Se tale fosse stata la significazione di questo tipo, tutte le città non l'avrebbero adottato con eguale premura; e cosa si dovrebbe pensare di quelle che ne avevano adottato di natura da risvegliare un'idea affatto opposta? Dirassi forse che gli abitanti di Argo, fossero tristi e ladri, perchè la loro moneta ha per tipo un lupo?

Quando l'animale, la pianta, l'oggetto che rappresenta una medaglia non è l'attributo di una divinità, bisogna esaminare, se non sia o per il suo nome o per la sua forma ch'esso torni significativo; certe piante per esempio, erano prese come simboli delle idee che richiamava la loro forma. Ben più spesso ancora il tipo non era che una espressione fonetica del nome del popolo, della città che lo aveva adottato. Oltre il tipo principale che occupa il centro, e per così dire, il primo posto nel campo delle medaglie, si notano spesso dei piccoli tipi accessori, assai finamente incisi che sono là collocati, come diffe-

renti medaglieri; essi erano probabilmente lasciati alla scelta del magistrato preposto alla fabbricazione delle monete, e facevano senza dubbio allusione al suo nome, o a qualche circostanza particolare alla storia della sua famiglia.

Si vede adunque, per ciò che abbiamo detto, che i tipi delle medaglie dei tempi greci erano puramente mitologici; se noi aggiungiamo che i re non comparvero sulle monete che come divinità, e che i tipi che esprimono il nome dei popoli, come quelli delle città, richiamano anche senza dubbio dei miti inerenti all'origine di quei nomi, si potrà stabilire come principio, che fino alla preponderanza di Roma, il più delle monete non porta che dei tipi religiosi, senza eccezione.

Roma, adottando le divinità della Grecia, sembra non aver veduto che delle statue, degl'idoli che univano alla inanimazione una potenza superiore, ma niente di più. Oltre e lungi di là, vassi al simbolismo orientale, che riposava sulle idee le più profonde. Le città avevano adottato ciascuna una forma della divinità, Roma se le appropriò tutte; e per aumentare la sua collezione, essa creò dei nuovi Dei, fra i quali collocò se stessa, come il suo senato. La Grecia scaduta, ripudiando le sue vecchie divinità protettrici, celebrava sui suoi monumenti, sulla sua moneta, il senato ed il popolo per eccellenza. Ben presto, la prostrazione, la elezione della Grecia, indussero una nuova sorte di tipo sulla sua moneta, l'effigie dell'imperatore, non già, come quella degli antichi re, celata sotto la sembianza degli dei, ma umana, vivente ed accompagnata dal nome del personaggio. Tuttavia, e come se le città greche avessero voluto attenuare l'onta della loro sommissione colla memoria delle loro glorie passate, il rovescio delle loro medaglie imperiali rappresenta i templi, le statue, le più famose,

le acropoli, tutti quei vestigi di un' epoca di genio, e di libertà, che non doveva più ritornare.

A Roma, verso la fine della Repubblica, comparisce un tipo di carattere tutto nuovo, il tipo storico: il ratto delle Sabine, la morte di Tarpeja, l'alleanza coi Gabi, il giuramento dei capi della guerra sociale, ecc. entrano in questa categoria. Vedremo più tardi quale sviluppo il tipo storico abbia preso sotto gl'imperatori.

I tipi parlanti si trovano anche frequentemente sopra le monete consolari, la testa di Pane sulle medaglie di Pansa; le muse sopra quelle di Pompeo Musa; un vitello sopra quelle di Vitullo; un martello sopra quelle di Valerio Acisculo; la stella dell'Orsa maggiore, *Triones*, sopra gli ultimi che portano il nome di Luco Trio. Il signor Lenormant ha riconosciuto sulle ultime della famiglia Titia, la testa del nome Mutinus Titinus.

Ma ei si fu sotto gl'imperatori che il mutamento di natura dei tipi si fece sopra tutto scorgere. Il tipo delle medaglie imperiali, particolarmente di quelle d'oro e d'argento, che emanavano direttamente dagli imperatori, senza la controlleria del Senato, è in qualche maniera consacrato alla famiglia sovrana; è l'imperatore, la moglie sua, i suoi figli, i suoi congiunti, le loro azioni, le loro virtù che si celebrano nelle monete, dove si veggono ricordati da pomposi trofei, da magnifici archi trionfali, delle vittorie, e delle spedizioni, che non erano sempre coronate dal successo.

Ai soggetti storici vengono ad aggiungersi i tipi allegorici; vale a dire: la prudenza, la pietà, la salute, l'abbondanza, il coraggio, la liberalità dell'imperatore; il pudore, la fecondità dell'imperatrice. Tutte queste idee immateriali, rappresentate sotto la forma umana, sono caratterizzate da alcuni attributi, e di più espresse

nella leggenda della medaglia. Sono questi tipi allegorici, che hanno indotto in errore gli antiquarii, quando hanno voluto spiegare i tipi più antichi; ma queste astrazioni personificate sono essenzialmente proprie al genio romano, e non devono altrimenti esser cercate altrove che nei monumenti ch'esso ha prodotti.

È da notarsi che verso la metà del III secolo, allorchè le rivoluzioni si moltiplicarono, e che gl'imperatori si succedettero rapidamente, innalzati e rovesciati quasi subito dalla guardia pretoriana, i tipi della *sicurezza*, della *felicità dei tempi*, e della *fedeltà delle truppe* si riproducevano continuamente. Qual era dunque il loro valore? Un felice presagio, od un' affettazione di confidenza; tanto è vero che gli avvenimenti hanno dato loro sovente una mentita.

Un tipo esiziale da non dimenticarsi è quello della *consacrazione*, che si riferisce inevitabilmente alla morte di tutti i principi. Questo è d'ordinario un carro funebre, ed un rogo sul quale si abbruciavano i corpi. Augusto, nell'apoteosi di Cesare, aveva dato un esempio che fu seguito da tutti gl'imperatori fino a Costantino, e che Giuliano critica amaramente nella sua mordace satira dei *Cesari*. Niente era in effetto più proprio a rovesciare il politeismo quanto l'ammissione al rango degli Dei dei mostri, che la società umana non poteva conservare nel suo seno. L'Olimpo, scalato da tanti uomini, diede bando agli Dei.

Tuttavia il cristianesimo, già diffuso su tutta la terra, montava sul trono imperiale con Costantino; il segno della fede cristiana apparve allora sulle monete. Durante qualche tempo la croce fu collocata nelle mani di una Vittoria, vittoria tutta cristiana, è vero, poich'essa è figurata sotto i tratti di un angelo, ma che non cessa dall'essere un resto dell'arte pa-

gana. Più tardi la croce occupò sola i rovesci delle monete; e da allora, dallo smembramento dell'impero, i sovrani dei nuovi Stati la presero per tipo delle loro monete, che fabbricavano ad imitazione di quelle dell'imperatore. Durante il medio evo, il tipo indispensabile, generale, fu la croce; simbolo qualche volta politico, religioso sempre, principio e fine di tutte le azioni; ornamento variabile all'infinito nelle sue forme; questa è la base unica dell'arte. In molte epoche si trovano delle monete che hanno per tipo una croce sopra entrambe le faccie. Nel IX secolo i re francesi diedero una figura cruciforme al monogramma del loro nome, che serve di tipo alle loro monete, celandosi così dietro il simbolo della fede. Un tipo comparso alla medesima epoca, e che crediamo dover ricordare, in causa della sua lunga durata, è il tempio cristiano. La leggenda che lo accompagna, CRISTIANA RELIGIO, non lascia alcun dubbio che si è in esso voluto rappresentare non altrimenti un semplice monumento, ma quella possente Chiesa immateriale alla quale Cristo aveva dato il grande apostolo per prima pietra. Allorché i prelati ebbero ottenuto dai re i diritti di regalia, presero ordinariamente per tipo della loro moneta il santo patrono della loro chiesa; qualche volta, ad esempio dei laici, non fecero che copiare la moneta del sovrano. È questo il luogo di dire una parola dell'imitazione dei tipi, la quale introdusse nella monete delle singolarità inesplicabili, per chi non avesse questa nozione. La conformità del tipo che si osserva sulle monete di alcune città antiche, tiene il più spesso ad una comunanza d'idee, di culto; tuttavia, vi sono certi casi in cui la imitazione servile è molto sensibile. Nel medio evo, in cui la moneta era spesso la principale sorgente

delle rendite di quello che la fabbricava, si curava di darle il corso il più esteso possibile. Per la qual cosa copiavasi il tipo più in voga, ch'era il Fiorino di Firenze, il Grosso di Tours, o la Sterlina d'Inghilterra, poco importa. Si capisce facilmente quali bizzarrie risultassero da questo costume. Dei vescovi, e delle contesse si fecero scolpire sulle loro monete a cavallo in armatura completa, e colle corone reali in testa. Il Papa Clemente IV fu obbligato di ammonire certi Vescovi che copiavano la moneta araba, col nome di Maometto, mentre che i Sultani della razza di Ortok, battavano monete coll'effigie di Cristo, della Vergine e degli imperatori. L'introduzione delle armi gentilizie sulla moneta, non fu neppure essa di ostacolo all'imitazione. Anche ai giorni nostri i piccoli sovrani copiano la moneta dei grandi Stati.

Da due secoli il tipo delle monete, in generale molto semplice, è diventato stabile, vale a dire che una volta adottato da un sovrano, esso continuasi per tutta la durata del suo regno, e spesso è anche adottato dai suoi successori.

Molti artisti hanno espresso il voto di veder ricomparire sulle monete i tipi svantaggiati e commemorativi; ma questa innovazione non si farebbe che a profitto dell'arte sola. Quanto all'istoria, alle idee religiose, esse possono fare a meno oggimai di questo mezzo di pubblicità: la stampa è per esse un ausiliario ben più potente. Il mutamento continuo di tipo importerebbe delle spese enormi, e non raggiungerebbe mai lo scopo di lasciare dei monumenti durevoli della storia nostra. La grande circolazione delle monete, le rifusioni che ne sono la conseguenza inevitabile, non lasciano sussistere alcuna moneta da un secolo all'altro.

(Abb. DE LONGPÉRIÈRE)

FINE DEL VOLUME QUARANTESIMO.

58N 612:00







